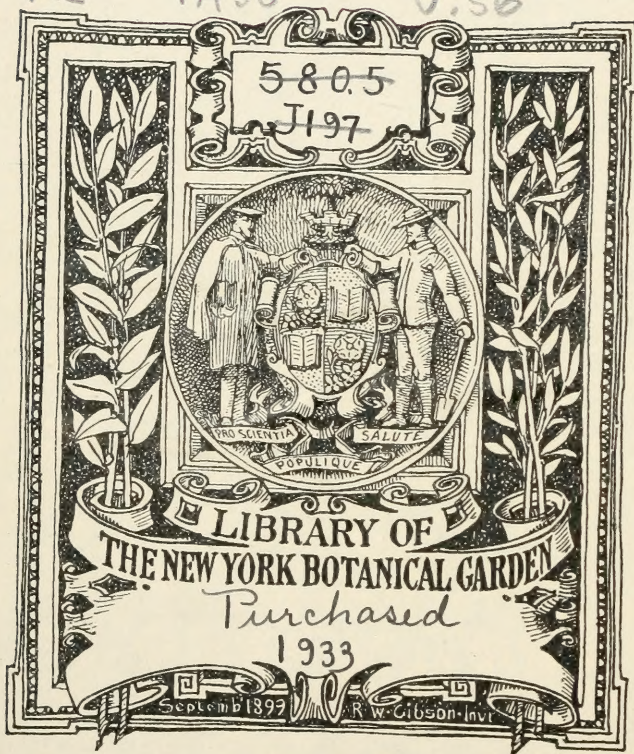



N. Y. AGRICULTURAL
LIBRARY
EXPT STATION


5805
J197
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1933
Septemb 1899
R. W. Gibson. Inv.



Jahresbericht

über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der

Agrikultur-Chemie.

Dritte Folge, XVI. 1913.

Der ganzen Reihe sechsundfünfzigster Jahrgang.

Unter Mitwirkung von

Dr. G. Bleuel, K. Forstmeister a. D. in Schönau b. Lindau, **Dr. O. Dafert** in Linz a/Donau O.-Ö., **Dr. G. Kalb**-Hildesheim, **Prof. Dr. O. Krug**-Speyer, **Prof. Dr. F. Mach**-Augustenberg, **Dr. M. P. Neumann**-Charlottenburg, **Dr. Fr. Reinhardt**-Möckern, K. k. Regierungsrat **A. Stift**-Wien, **Prof. Dr. H. Will**-München

herausgegeben von

Prof. Dr. Th. Dietrich,

Geh. Regierungsrat, Hannover.





BERLIN
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen
SW. 11, Hedemannstraße 10 u. 11
1914.

Inhaltsverzeichnis.

I. Landwirtschaftliche Pflanzenproduktion.

Referenten: G. Bleuel, O. Dafert, Th. Dietrich, G. Kalb, M. P. Neumann und A. Stift.

A. Quellen der Pflanzenernährung.

1. Atmosphäre. Referent: G. Bleuel.

2. Wasser. Referent: G. Bleuel.

a) Quell-, Drain- und Berieselungswasser. (Meerwasser.)

b) Abwässer und Reinigung von Abwässern.

3. Boden. Referenten: Th. Dietrich und G. Kalb.

a) Mineralien, Gesteine, Verwitterung.

B. Pflanzenwachstum.

1. Physiologie. Referent: M. P. Neumann.

a) Fortpflanzung, Keimung und Zellbildung.

b) Ernährung, Assimilation.

4. Pflanzenkultur. Referent: Th. Dietrich.

II. Landwirtschaftliche Tierproduktion.

Referenten: Th. Dietrich, F. Mach und F. Reinhardt.

A. Futtermittel, Analysen usw.

Referenten: Th. Dietrich und F. Mach.

B. Chemisch-physiologische und C. Experimentaluntersuchungen.

Referent: F. Reinhardt.

D. Stoffwechsel, Ernährung.

Referent: F. Reinhardt.

E. Betrieb der landwirtschaftlichen Tierproduction.

Referent: F. Mach.

F. Molkereiproducte. Referent: F. Mach.

III. Landwirtschaftliche Nebengewerbe.

Referenten: Th. Dietrich, O. Krug, M. P. Neumann, A. Stift, H. Will.

A. Getreidewesen.

B. Rohrzucker. Referent: A. Stift.

1. Rübenkultur.

C. Gärungserscheinungen. Referent: H. Will.

D. Wein. Referent: O. Krug.

1. Weinbau.

E. Spiritusindustrie. Referent: Th. Dietrich.

IV. Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden.

Referenten: O. Dafert. Th. Dietrich, G. Kalb, O. Krug, F. Mach und A. Stift.

A. Boden. Referent: Th. Dietrich.

B. Düngemittel. Referent: Th. Dietrich.

Seite

C. Pflanzenbestandteile. Referent: Th. Dietrich.

D. Saatwaren.

(S. oben.)

E. Futtermittel. Referent: Th. Dietrich.

F. Milch, Butter, Käse. Referent: F. Mach.

Seite

G. Zucker. Referent: A. Stift.

H. Wein. Referent: O. Krug.

I.

Landwirtschaftliche Pflanzenproduktion.

Referenten:

G. Bleuel. O. Dafert. Th. Dietrich. G. Kalb. M. P. Neumann u. **A. Stift.**

A. Quellen der Pflanzenernährung.

1. Atmosphäre.

Referent: Georg Bleuel.

Der Stickstoffgehalt des Regenwassers. Von **J. Hudig.**[1]) — Monatliche Untersuchungen des Regenwassers zu Uithuizermeden haben ergeben, daß je stärker der Regenfall, um so geringer der Gehalt an Ammoniak und Nitraten ist. Das Regenwasser ist also um so concentrierter, je geringer die Regenmenge ist.

Die Einwirkung der Atmosphäre auf die Härte des Regenwassers. Von **S. Wolff.**[2]) — Der Vf. fand in 8 Proben Regenwasser, die vom 11.—31. Dez. 1912 aufgefangen worden waren, im Mittel etwa 58° Härte nach Clark; die einzelnen Werte schwankten zwischen 1,5 und 165°. Er folgert hieraus, daß Regenwasser aus der Atmosphäre lösliche und unlösliche Stoffe mit niederreißt, die wegen der Geringfügigkeit ihres Volumens in der Atmosphäre bei einer Luftanalyse nicht in Erscheinung treten.

Der Meteorit von St. Michel. Von **L. H. Borgström.**[3]) — Am 12. Juli 1910 abends fielen unweit der Stadt St. Michel in Finnland zwei Meteorsteine im Gewichte von 7 und 10 kg nieder. Die mineralogische Zusammensetzung ist in %: Nickeleisen 8,71, Schreibersit 0,51, Troilit 6,11, Chromit 0,82, Olivin 43,22, Bronzit 26,25, Plagioklas 14,63 = 100,25. Hierin sind kleine Mengen „monticellitartiges" Silicat und Glas eingerechnet. Die chemische Analyse der beiden Meteoriten ergab in %: Fe 11,71, Ni 1,16, Co 0,13, Cu 0,01, SiO_2 39,52, TiO_2 0,02, Al_2O_3 3,31, Cr_2O_3 0,56, FeO 13,44, MnO 0,41, CaO 1,64, MgO 26,40, K_2O 0,13, Na_2O 1,32, P 0,08, S 2,22 = 100,26.

Über den Kreislauf des Schwefels und Chlors auf der Erde und über die Bedeutung dieses Prozesses im Leben der Böden und in der Pflanzenwelt. Von **P. Kossowitsch.**[4]) — Die vorliegende Abhandlung enthält außer den Beziehungen des S und Cl zum Boden, zum Grundwasser und zur Vegetation, sowie weiteren hierauf bezüglichen Er-

---

1) Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijksbouwproefstations 1912; ref. in Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1060 (Henle). — 2) Journ. Soc. Chem. Ind. 1913, 32, 345—347; ref. in Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1934 (Rühle). — 3) Bull. de la Commission géol. de Finlande, Nr. 34, Helsingfors 1912; Selbstreferat in Geol. Ctrlbl. 1913, 19, 5 u. 6. — 4) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, 14, 218—228. Deutsch. Ausz. (Aus d. Bur. f. Ackerbau u. Bodenk. am Gelehrtenkomité d. Hauptverwalt. f. Landorganis. u. Ackerbau.)

wägungen auch Angaben über die Mengen von S und Cl, die im europäischen Rußland durch die atmosphärischen Niederschläge und auf anderen Wegen der Erdoberfläche und dem Boden zugeführt werden. Auf Grund dieses für Rußland erhaltenen Materials und der für andere Länder erhaltenen Daten glaubt der Vf. folgende Schlüsse ziehen zu dürfen: **A.** für **Cl.** 1. Der Cl-Gehalt in den einzelnen atmosphärischen Niederschlägen schwankt für die verschiedenen Gebiete der Erde, den vorhandenen Angaben nach, in sehr weiten Grenzen — von 0,4 mg bis 71,9 mg pro l. Nach den für Rußland ausgeführten Analysen betrug der geringste Cl-Gehalt in einer einzelnen Bestimmung 0,42 mg (Schatilowsche Versuchsstation im Gouv. Tula), der höchste — 58,11 mg (Versuchsförsterei Borowoje im Gouv. Samara). 2. Im Jahresmittel schwankt der Cl-Gehalt in den atmosphärischen Niederschlägen für die verschiedenen Gebiete der Erde in bedeutend engeren Grenzen: von 1,46 mg Cl pro l (Konstantinowsch. Met. Observatorium bei St. Petersburg) und bis 9,72 mg (Insel Ceylon). Für die 8 untersuchten Gegenden Rußlands sind die Unterschiede noch geringer, indem der niedrigste Cl-Gehalt (Konstantinowsch. Observat.) 1,46 mg und der höchste (Försterei Borowje) 4 mg pro l beträgt. 3. Der Cl-Reichtum der atmosphärischen Niederschläge wird wesentlich von der Lage der Gegend hinsichtlich der Meere beeinflußt. Mit der Annäherung an die letzteren werden die Niederschläge merklich Cl-reicher. Auch in Gegenden, die an salzbödenreiche Gegenden grenzen, können die Niederschläge rel. reich an Cl sein. Gewöhnlich sind Niederschläge von geringerer Stärke Cl-reicher, wie Niederschläge von größerer Stärke. 4. Die Cl-Mengen, die mit den atmosphärischen Niederschlägen in einem Jahre pro Flächeneinheit zugeführt werden, sind für die einzelnen Gebiete der Erdkugel sehr verschieden. Unter den untersuchten Punkten Rußlands nimmt, was die jährlich pro Flächeneinheit entfallende Cl-Menge betrifft, die erste Stelle das Forst-Institut bei St. Petersburg mit 16,8 kg Cl pro ha und die letzte das Konstantinosche Met. Observatorium mit 7,95 kg ein. — **B.** für **SO_3.** 1. Der niedrigste Gehalt an SO_3 pro l der Niederschläge sank bei den einzelnen Bestimmungen tiefer als der Cl.-Gehalt, und zwar bis 0,28 mg SO_3 pro l (Versuchsstation Sapolje). Der maximale SO_3-Gehalt der Niederschläge erreichte 90,2 mg SO_3 pro l (Versuchsförsterei Mariupol). Im Jahresmittel betrug der geringste Gehalt der Niederschläge an SO_3 pro l in den untersuchten Gegenden Rußlands 1,93 mg (Schatilowsche Versuchsstation, der höchste 14,7 mg (Versuchsförsterei Mariupol). 2. Die SO_3-Mengen, die in den Niederschlägen pro Flächeneinheit zugeführt werden, weisen für die untersuchten Punkte wesentliche Unterschiede auf. Gegenden, die nicht unter dem Einfluß von Rauch städtischer und industrieller Schornsteine stehen, erhalten in den atmosphärischen Niederschlägen jährlich 10 kg SO_3 pro ha. In der Nähe von Städten und industriellen Anlagen erreicht die jährliche Zufuhr von SO_3 fast 80 kg pro ha. In Gegenden letzterer Art entfällt der größte Teil der zugeführten SO_3 auf den Winter, beispielsweise beim Forstinstitut ein Drittel auf das Sommerhalbjahr und zwei Drittel auf das Winterhalbjahr; für ländliche Gegenden sind die mit den Jahreszeiten zusammenhängenden Unterschiede nicht bedeutend. — Hinsichtlich der Cl- und SO_3-Mengen in den Grundwässern gibt der Vf., auf theoretischen Erwägungen fußend, folgende Charakteristik: 1. Der procen-

tuelle Gehalt an Cl und SO_3 in den Boden- und Grundwässern ist, im allgemeinen höher, wie in den atmosphärischen Niederschlägen. Als allgemein gültige und grundlegende Ursache dieser Wechselbeziehung ist die Verdunstung eines Teils desjenigen Wassers, zu welches dem Boden durch die atmosphärischen Niederschläge zugeführt wird, zu betrachten, und zwar die Verdunstung sowohl unmittelbar aus dem Boden, als auch durch die Pflanzen; daraus resultiert eben die Anreicherung der Boden- und Grundwässer an Cl und SO_3. 2. Da das Verhältnis zwischen den in den Boden eintretenden atmosphärischen Niederschlägen und dem verdunstenden Wasser in weiten Grenzen schwankt und, einerseits, sich dem Verhältnis 1 : 1 nähert, anderseits aber ein sehr weites sein kann, so muß auch der rel. Gehalt an Cl und SO_3 in den Boden- und Grundwässern in sehr weiten Grenzen schwanken. 3. Der procentuelle Gehalt an Cl und SO_3 in den Grundwässern irgend einer Gegend kann, wenn für die letztere der Gehalt der atmosphärischen Niederschläge an denselben Stoffen bekannt ist, unter bestimmten Bedingungen Hinweise hinsichtlich der Verdunstung des Wassers aus dem Boden oder hinsichtlich der relativen Mengen der sich bildenden Grundwässer ergeben. 4. Der Cl- und SO_3-Gehalt der Grundwässer ändert sich nicht nur mit dem Orte, sondern muß auch in den einzelnen Jahren und je nach den verschiedenen Jahreszeiten schwanken und sich mit der Zeit ändern.

Eisregen. Von **Karl Stoye.**[1]) — Am 8. Nov. 1912, von 8^a bis 10^a fiel in Halle ein Eisregen, der folgende Form zeigte: Eiskügelchen mit einem Durchmesser von 1—2 mm, Eiskügelchen mit Ansätzen von verschiedener Gestalt und Länge, fest verbundene Doppelkügelchen, Rotationsellipsoide und abgeplattete Rotationsellipsoide. Am 13. Januar 1913 fielen von $8^a 45$ bis $9^a 30$ ähnliche Eiskügelchen wie am 8. November. Von 9^a nahm der Durchmesser der Eisgebilde immer mehr zu und erreichte sein Maximum bei 5 mm. Während im ersten Falle die Kügelchen massiv und glasklar waren, enthielten sie im zweiten Falle kleinere oder größere Luftbläschen oder Wasser. Beim ersten Eisregen herrschte eine Temperatur von $+0,4—0,8^0$, beim zweiten eine solche von $—0,2^0$.

Die Schneedecke in Bayern. Von **Louis Schneider.**[2]) — Die vorliegende Arbeit, deren Hauptergebnisse im nachstehenden wiedergegeben werden, stützt sich auf die Veröffentlichung des K. B. Hydrotechnischen Bureaus „Die Schneedecke in Bayern in den 3 Wintern 1908/09, 1809/10 und 1910/11". Die Höhenlage der Beobachtungsorte über dem Meeresspiegel liegt zwischen 98 m (Speyer) und 2964 m (Observatorium auf der Zugspitze). — Hauptergebnisse: Oberhalb einer Meereshöhe von 600 m bekommt der Winter einen strengen alpinen Zug, was sich sowohl in der Höhe der anfallenden Schneedecke als auch in der Dauer der Schneedecke zeigt. Die größte in einem Winter durchschnittlich auftretende Schneehöhe beträgt in 1000 m Seehöhe 120 cm, in 500 m Seehöhe 35 cm, in 100 m Seehöhe nur 11 cm. In ähnlicher Gesetzmäßigkeit bewegt sich die durchschnittliche Zahl der Tage mit Schneedecke in einem Winter. Diese beträgt in 1000 m Seehöhe 150, in 500 m Seehöhe 70 und in 100 m

---

[1]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 190. — [2]) Bayr. Ind.- u. Gewerbebl. 1913, **45** **(99)**, 1—6; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 121.

Seehöhe 26. Bis in eine Höhe von 1000 m herab dauert die Schneedecke bis über den Monat März an; in 500 m Seehöhe weist der März noch durchschnittlich 11 Tage mit Schneedecke auf, in 100 m Seehöhe nur 3. Während der 6 Beobachtungsjahre erstreckte sich in München der längste Winter über eine 78tägige, der kürzeste über eine 51tägige Dauer der Schneedecke. In Nürnberg währte der längste Winter 57 Tage, der kürzeste 22 Tage, während in dem tiefliegenden Aschaffenburg die Schneedecke höchstens 34 Tage und mindestens 5 Tage lag. Die am Alpenrande oder im Mittelgebirge liegenden Städte werden von langen und strengen Wintern betroffen. Die durchschnittliche Anzahl der Tage eines Winters mit geschlossener Schneedecke beträgt in München 72, in Augsburg 63, in Nürnberg 37, in Aschaffenburg 18.

Die Ergebnisse der Regenmessungen 1901—1910 in Togo. Von **M. Sassenfeld.**[1]) — Zur Kennzeichnung der lokalen und zeitlichen Unterschiede der Niederschläge mögen für einige Orte die Jahressummen hier mitgeteilt werden.

Jahresmengen des Regenfalles in Togo, mm.

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1901/10
Lome . .	549	688	596	528	592	518*	906	865	754	**1105**	710
Kpeme . . .	870	532*	558	569	584	682	1139	893	1015	**1074**	791
Tafie . . .	(1535)	1306	1073	802*	1285	1640	1257	1263	1628	**1993**	1382
Kete-Kratschi	1242	1385	1144	1030	1358	1295	891*	1356	**1811**	1778	1330
Sokode . . .	**1565**	1434	1171	980*	1407	1350	1195	1483	1528	1326	1344
Misahöhe . .	1555	2077	(1053)	860*	1452	1617	1691	1522	2318	**2579**	1683

Lome, Kpeme und Tafie sind Küstenstationen.

Die jährliche Verteilung des Regenfalls an der Küste findet in nachstehender Tabelle ihren Ausdruck.

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December
3	4	5	15	**18**	27	8	1*	4	8	5	2*

Eine doppelte Periode des Niederschlags tritt hier zutage. Landeinwärts existiert im August keine Trockenheit, es macht sich dort nur ein Nachlassen der Niederschläge bemerkbar.

Die Wärmedepressionen im Mai und ihr Einfluß auf den Niederschlag. Von **Aug. Thraen.**[2]) — Zur Untersuchung der gestellten Frage wurden die Stationspaare Altenberg-Passau und Karlsruhe-Villingen gewählt, die nordsüdlich übereinander liegen. Das Ergebnis ist folgendes: In den täglichen Niederschlagswerten für den Monat Mai, bezogen auf die Periode 1891—1910, zeigt sich ein deutlicher Einfluß der Maiwärmedepressionen auf den Niederschlag in der Weise, daß dieser geringer wird. Von den 6 Temperaturdepressionen, die nach Friesenhof[3]) nachweisbar sind, beeinflussen den Niederschlag am meisten die letzte (28.—31.) und die Eismännerperiode (11.—14.). Eine dritte noch deutlich nachweisbare Niederschlagsdepression ist vorhanden zur Zeit bezw. kurz nach der Zeit der Friesenhof'schen Wärmedepression (22.—23.). Weiterhin zeigte sich, daß auch auf die Regenwahrscheinlichkeit (Eintritt geringer Niederschläge)

[1]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 505—507. — [2]) Ebend. 380—396. — [3]) Dies. Jahresber. 1904, 8.

für die einzelnen Tage des Monats Mai, die dritte, vierte und sechste Temperaturdepression einen sehr deutlich nachweisbaren Einfluß haben.

Die Wärmedepressionen im Mai und ihr Einfluß auf den Niederschlag an der deutschen Nord- und Ostseeküste. Von **Aug. Thraen.**[1]) — Da im Vorausgehenden der Zusammenhang zwischen den Kälterückfällen und einer relativen Niederschlagsarmut im Mai nur an Stationen mit mehr kontinentalem Charakter nachgewiesen, allgemein Gültiges für Deutschland damit aber nicht erbracht ist, wurde die gleiche Frage auch für deutsche Küstenstationen (Borkum, Wilhelmshaven, Keitum, Hamburg, Kiel, Wustrow, Swinemünde, Neufahrwasser und Memel) vom Vf. erörtert. Die Prüfung der täglichen Niederschlagsmittel im Mai für die genannten 9 Küstenorte ergab nun als Tatsache, daß auch hier ein Einfluß der Wärmedepression im Mai auf den Niederschlag sich feststellen läßt, und zwar genau wie bei den süddeutschen Stationen in der Weise, daß sich zur Zeit der Wärmedepressionen ein Rückgang des Niederschlags geltend macht, sowohl dem absoluten Ertrage nach als auch nach der Wahrscheinlichkeit für den Eintritt.

Über den Einfluß der täglichen Luftdruckänderungen (Isallobaren) auf das Wetter in den nördlichen österreichischen Alpenländern. Von **O. von Myrbach-Rheinfeld.**[2]) — Als Stationen zur Bildung von Wettermitteln wurden verwendet: Feldkirch, Zams, Innsbruck, Waidring, Zell a. S., Salzburg, Kremsmünster, Ischl, Scheibbs, St. Polten und Wien. Zur Charakterisierung des Wetters dienten dessen wichtigste Elemente (im Inlande), nämlich Bewölkung und Niederschlag je nach dem Grade ihrer Intensität und der Dauer ihres Auftretens. — Das Ergebnis der vorliegenden Arbeit läßt sich dahin zusammenfassen, daß das Wetter in den nördlichen österreichischen Alpenländern stark beeinflußt wird durch das Steigen und Fallen des Luftdruckes in der Weise, daß steigendem Druck schlechteres, fallendem schöneres Wetter entspricht, d. h. daß im allgemeinen das schlechte Wetter in einem Steiggebiet herrscht; und zwar ist es um so schlechter, je stärker der Druck steigt, am schlechtesten also im Centrum des Steiggebietes. Umgekehrt ist das Wetter in einem Fallgebiet schön, am schönsten im Centrum desselben. Der Einfluß der absoluten Höhe des Luftdruckes, der ein angenähertes Kriterium darstellt für zyklonale oder antizyklonale Wetterlage, ordnet sich dem Einfluß der Isallobaren unter. Dieser letztere kommt um so mehr zur Geltung, je tiefer der Absolutwert des Luftdruckes, also je zyklonaler die Lage ist. Neben der Luftdruckverteilung und den Isallobaren üben noch die orographischen Verhältnisse in dem betrachteten Gebiet einen ganz wesentlichen Einfluß auf das Wetter aus.

Über die Größe der jährlichen Verdunstung auf Schweizer-Seen am nordalpinen Fuß. Von **J. Maurer.**[3]) — Für die Ermittlung der Verdunstung nach der vom Vf. besonders ausgearbeiteten Methode waren erforderlich die dem See zuströmenden und aus ihm abgehenden Quantitäten an Wasser, die Änderung der Seespiegelhöhe und die auf die Seeoberfläche gefallenen Regenmengen festzustellen. Die Hauptresultate der

---

[1]) Das Wetter 1913, **30**, 247—256 u. 270—280. — [2]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 18—28. — [3]) Ebend. 209—213.

ganzen Beobachtungsreihe ergeben im Jahreslauf für die totale Verdunstung auf dem Zugersee (417 m ü. d. Meere) und Ägerisee (727 m ü. d. Meere) nach Monats- und Jahressumme die nachstehenden Werte:

Zugersee 1911—1912.

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	
mm	35	45	60	50	55	75	Jahres-verdunstung 775 mm
Temp. der Wasserfläche	6,6—8,7	4,5—5,8	4,8—6,7	7,9—8,5	8,8—9,9	13,2—16,5°	
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	
mm	95	130	75	65	55	35	
Temp. der Wasserfläche	16,9—20,1	19,9—20,5	20,0—18,4	16,5—14,2	12,5—10,6	8,5—7,3°	

Ägerisee 1911—1912.

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	
mm	24	40	55	65	60	75	Jahres-verdunstung 740 mm
Temp. der Wasserfläche	4,8—5,5	5,1—4,5	4,2—5,2	6,9—6,3	5,7—7,6	17,1—15,0°	
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	
mm	90	105	85	60	45	35	
Temp. der Wasserfläche	15,9—18,0	18,9—19,8	18,1—17,8	16,1—13,2	11,9—9,7	7,8—6,5°	

Vorstehende Beträge über die Jahresverdunstung der beiden Seen — im Mittel nahe 750 mm — erscheinen, in Anbetracht des vorwiegend kühlen und namentlich von Ende Juli bis Mitte September sehr regnerischen Sommers 1912, immer noch relativ groß. Für einen durchaus trockenen Jahrgang, insbesondere mit warmem Sommer und Herbst, dürfte jene Zahl der Jahresverdunstung auf unseren Seen im Mittelklima der schweizerischen Hochfläche, sich wohl dem Werte von 900 mm nähern.

Sonnenschein, Bewölkung, Niederschläge und Verdunstung in Kimberley. Von **J. R. Sutton.**[1]) — Durchschnittliche monatliche Beobachtungsergebnisse von 1894—1910.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
Sonnenscheindauer in Stunden.												
9,92	9,25	8,98	8.97	8,57*	8.67	8.85	9.38	9,53	9.98	**10,65**	10,42	9,43
Bewölkung in Prozenten.												
42	**44**	38	29	25	19	17*	17*	28	36	32	38	30
Niederschlagsmenge (in engl. Zollen?).												
77	**78**	77	45	22	6	6	3*	21	25	38	60	458
Niederschlagstage.												
11,6	10,8	11,6	7,7	4,8	2,0	1,8	1,4	2.9	5,8	6.6	9,8	76,8
Verdunstung in mm.												
211	161	136	95	67	52*	58	87	125	169	203	**229**	1593

Die Solarkonstante und ihre Schwankungen. Von **C. G. Abbot, F. E. Fowle** und **L. B. Alderich.**[2]) — Langwierige Untersuchungen über die Intensität der Sonnenstrahlung und die Ursachen, deren Schwankungen an verschiedenen Orten der Erde führten zu folgenden hauptsächlichen Ergebnissen: 1. Der mittlere Wert der Solarkonstante der Strahlung für die Epoche 1905—1912 ist 1,929 cal. pro qcm und Minute. 2. Eine Zunahme in der „Solarkonstante" um 0,07 cal. pro qcm. und Minute wird

---

[1]) Agric. Journ. of the Union of South Africa 1911, Mai-Heft; ref. nach Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 314 u. 315. — [2]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 257—261.

begleitet von einer Zunahme der Sonnenfleckenzahlen um 100. 3. Durch zahlreiche, fast gleichzeitige Messungen der Solarkonstante auf dem Mount Wilson, Kalifornien und zu Bassour, Algerien, wurde nachgewiesen, daß die Sonnenstrahlung einer unregelmäßigen Änderung, die häufig über 0,07 cal. pro qcm und Minute hinausgeht, und einem Intervall von 10 Tagen folgt, unterliegt. 4. Andeutungen in zwei gänzlich voneinander unabhängigen Erscheinungen veranlassen die Vff., der Ansicht zuzuneigen, daß die Schwankungen der Sonnenstrahlung durch die Sonne selbst verursacht sind und nicht vielleicht durch zwischen Sonne und Erde vorhandene meteorische Staub- oder andere Erscheinungen.

Schwächung der Sonnenstrahlung im Sommer und Herbst 1912 nach dem Sonnenscheinautographenstreifen von Innsbruck. Von **A. Schedler.**[1]) — Zur Beantwortung vorliegender Frage wurden auf den Streifen der Sonnenscheinregistrierungen die Zeitpunkte des Beginns und Endes der Brennspur an klaren Tagen des Jahres 1912 mit den analogen Zeiten des Jahres 1911 verglichen und für die Monate Juni bis November jeweils graphisch zur Darstellung gebracht. Aus beiden Diagrammen ersieht man das Auftreten dieser Schwächung zum ersten Male Ende Juni. Während des Juli und August 1912 betrug die scheinbare Verspätung des Sonnenaufganges sowie die Verfrühung des Sonnenunterganges gegen 1911 im Durchschnitt 20 Minuten. Ende August scheint die Schwächung etwas nachzulassen. Bei beiden Diagrammen tritt dann die neue Schwächung von Mitte September bis Mitte Oktober und zwar in viel stärkerem Grade (Maximum beiderseits 50 Minuten) hervor. Im November war die Störung beendet. Beginn und Ende der Brennspuren des Jahres 1912 stimmen dann wieder mit denen des Jahres 1911 überein, wie von der Störung im Juni.

Die Ursache der ungewöhnlichen Trübung der Atmosphäre im Sommer 1912. Von **G. Hellmann.**[2]) — Von Ende Juni bis in den Spätherbst des Jahres 1912 konnte in Europa allgemein mit bloßem Auge ein blaßblauer Himmel und eine rote Färbung der Sonne bei tiefem Stande bemerkt werden. Dazu kamen noch die an einigen Observatorien festgestellten Nebenerscheinungen, ebenfalls allgemeiner Natur, wie die Schwächung der Intensität der Sonnenstrahlung, die verkürzte Zeitdauer in der Registrierung der Sonnenscheindauer und die Störung in der Polarisation des Himmelslichtes. Vereinzelt und selten kamen auch Dämmerungserscheinungen ungewöhnlicher Art vor. Die fraglichen Phänomene am Himmel bringt der Vf. mit dem Ausbruch des Vulkans Katmai in einen ursächlichen Zusammenhang. Auf der Halbinsel Alaska gingen nämlich in der Zeit vom 6. bis 8. Juni 1912 mehrere gewaltige Eruptionen von dem genannten Vulkan aus, die von ungeheurem Aschenregen begleitet waren. In 130 km von dem Berge Katmai auf der Insel Kodiak fiel in jenen Tagen bspw. eine Aschenschicht von 45 cm. Nebenbei bemerkt war die Asche von ganz besonderer Feinheit. Die Vulkanasche dürfte sich mit der allgemeinen Westdrift der oberen Luftschichten ostwärts ausgebreitet haben, da sie nach den vorliegenden Nachrichten zuerst am 21. Juni auf dem Inlandeis von Grönland beobachtet wurde.

---

[1]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 193 u. 194. — [2]) Ebend. 34—36.

Die chemische Beleuchtungskraft des Sonnenscheines im Sommer 1912 im Vergleich zu jener der letzteren Jahre. Von **W. D. Lenkei.**[1]) — Nachstehende Tabelle gibt in KH-Werten, d. h. Kilo (tausend) Hefner-Meter-Sekunden die Beleuchtungskraft des Sonnenscheins im Sommer der Jahre 1906—1912 an.

	1906—1910			1911			1912		
	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel
6.—30. Juni	—	—	—	937	1773	1432	582	1124	781
1.—31. Juli	—	—	—	1260	3952	2402	540	1296	722
1.—31. Aug.	—	—	—	1536	2016	1786	582	1554	962
1.—30. Sept.	—	—	—	1008	2304	1643	504	1124	773
Juni—Sept.	850	2215	1484	937	3952	1885	504	1554	805

(Die Werte der Jahre 1906—1910 beziehen sich nur auf den Zeitraum zwischen 16. Juni bis 15. Sept.)

Die Mittelwerte der Beleuchtungskraft der Sonnenstrahlung verhalten sich nach den obigen Angaben im Sommer der Jahre 1906—1910 zu jener der Jahre 1911 und 1912 beiläufig wie 1 zu 1,1 und zu 0,5, die maximalen wie 1 zu 1,8 und zu 0,7, die minimalen wie 1 zu 1,1 und zu 0,6. — Die Intensität der Sonnenbeleuchtung war also im Jahre 1912 während des ganzen Sommers geringer als in den vorangehenden sechs Jahren. Die Abschwächung der Intensität ist besonders im Juni und Juli auffallend. Nach anderen Beobachtungen war die Abnahme der Durchlässigkeit der Atmosphäre im Juli am ausgesprochensten. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen dies auch an, besonders wenn man in Betracht zieht, daß das Verhältnis der chemischen Beleuchtungskraft der Sonne (+ des zerstreuten Himmelslichtes) in den Monaten Juni, Juli August und September infolge des verschiedenen Höhestandes der Sonne annähernd 1 : 0,96 : 0,84 : 0,63 ist, wohingegen dies in den entsprechenden Monaten des Jahres 1912 gleich 1 : 0,92 : 1,23 : 0,98 war. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Beleuchtungskraft der Sonne, welche auch schon im Juni sehr abgeschwächt war, im Juli verhältnismäßig noch mehr, im August und im September jedoch schon im minderen Grade gedämpft war. — Bemerkenswert ist noch, daß die geschilderten Verhältnisse im Sommer 1911 im Vergleich zu den vorangehenden 5 Jahren gerade entgegengesetzt waren, da die Intensität der chemischen Beleuchtungskraft der Sonnenstrahlung während dieses ganzen Sommers im Mittel um 30 %, das Maximum derselben sogar um beinahe 80 % höher war als in den Jahren 1906—1910, in welchen sich diesbezüglich untereinander keine wesentliche Abweichung zeigte.

Das Verhältnis des Waldes und Gebirges zur Erhaltung des Schnees. Von **J. E. Church.**[2]) — Die Untersuchungen über vorstehendes Problem wurden auf kahlen und bewachsenen Hängen und Gipfeln des Mount Rose in der Sierra Nevada während mehrerer Jahre ausgeführt. Die Beobachtungen verfolgten unter anderem den Zweck, festzustellen, wie große Wassermengen aus den vorhandenen Schneemassen für die Bewässerung von Viehweiden und Ländereien gewonnen werden können und zu welcher Zeit der größte Wasserabfluß erfolgen wird. Die zahlreichen vergleichenden Schneemessungen auf freiliegenden, vegetationslosen, mit Busch- und Strauchwerk überzogenen und mit Wald von den verschiedensten

[1]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 151—153. — [2]) Ebend. 1—10.

Bestands- und Schlußverhältnissen bestockten Flächen lieferten in der Hauptsache das Ergebnis, daß die Wälder das Schmelzen des Schnees verhindern und so den Wasserabfluß gerade zu den Zeiten verzögern, zu denen Überschwemmungen im normalen Verlaufe stattfinden. Ebenso unbestreitbar ist es, daß Wälder, die zu dicht sind, die größte Wirksamkeit zur Bewahrung des Schnees nicht erreichen. Anderseits wird das Anpflanzen von Schutzgehölzen in wichtigen Lagen auf ungeschützten Abhängen die Fähigkeit zur Aufbewahrung des Schnees stark vermehren. Neben dem Wald ist die Erhebung einer der ersten Faktoren in der Erhaltung des Schnees. In der Menge des verfügbaren Schnees bewirkt sogar schon ein Unterschied von 1000 Fuß einen merklichen Unterschied.

Aufblühen und Fruchtreife. Von **J. Hegyfoky.**[1]) — Die verschieden lange Zeit dauernde Fruchtreife vieler Obst-, Beeren- und Getreidesorten findet nach des Vf. vergleichenden Beobachtungen an ein und denselben Baum- und Strauchexemplaren (in Deutschland, Ungarn und Siebenbürgen) ihre Erklärung in dem Zeitpunkte des Aufblühtages. Fällt das Aufblühen nämlich auf frühere Kalendertage, dann vergeht gewöhnlich ein längerer Zeitraum bis zur Fruchtreife, als wenn der Aufblühetermin ein späterer ist oder kürzer ausgedrückt, je früher das Aufblühen, desto länger der Zeitraum der Fruchtreife. Die Ursache dieser Erscheinung liegt im Witterungsgang, welcher im April und Mai veränderlicher (hauptsächlich kälter und ärmer an Sonnenschein) ist als im Juni und Juli. Daher kommt es, daß z. B. Vitis vinifera und Zea Mays zu Hermannstadt in Siebenbürgen in je 20 Jahren nur 2,4 bezw. 3 Tage Abweichung (89,3—86,9 = **2,4**; 61,2—58,2 = **3,0**) aufweisen, wo doch die früher blühenden Arten wie Prunus avium und Ribes rubrum viel größere Differenzen von 10,8 bezw. 7,0 Tagen dartun.

Untersuchungen über den Blattausbruch und das sonstige Verhalten von Schatten- und Lichtpflanzen der Buche und einiger anderer Laubhölzer. Von **Engler.**[2]) — Die Beobachtungen und Untersuchungen des Vf. erstreckten sich hauptsächlich auf: I. den Blattausbruch im Walde; II. das Verhalten verpflanzter Licht- und Schattenbuchen, teils Schlagpflanzen, teils im Garten erzogener Buchensämlinge; III. das Verhalten von Licht- und Schattenbuchen in Töpfen; IV. die Beschaffenheit der Licht- und Schattenknospen; V. den Einfluß der Witterung auf den Blattausbruch. — Die Ergebnisse und Schlußfolgerungen der vorliegenden Arbeit lauten in gekürzter Form, vorerst für die Abschnitte I—IV folgendermaßen: 1. Der Verlauf des Blattausbruchs beruht auf der Eigenschaft der im Schatten, d. h. im gedämpften, diffusen Lichte, gebildeten Knospen, früher auszutreiben als die im stärkeren Lichte entstandenen. Je mehr sich der Lichtgenuß eines Sprosses dem Mindestmaße des für die betreffende Art notwendigen Lichtgenusses nähert, desto früher treiben seine Knospen im Vergleiche zu den Knospen besser beleuchteter Sprosse aus. 2. Verpflanzt man junge, unter Bestandsschirm erwachsene Buchen ins Freie oder bringt man umgekehrt unbeschirmte Buchen-

---

[1]) Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 360—362. — [2]) Mitt. d. Schweiz. Ctrlanst. f. d. forstl. Versuchsw. X. Bd., 2. Heft. Zürich, Kommissions-Verl. von Beer & Co., 1911; ref. nach Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1913, **89**, 25—31.

pflanzen aus dem Freien in den Schatten des Waldes, so behalten die Pflanzen kürzere oder längere Zeit ihre specifischen, unter bestimmten Lichtverhältnissen erworbenen Eigenschaften auf dem neuen Standorte bei. Sie vermögen sich nur nach und nach den neuen Lichtverhältnissen anzupassen. a) Die ans Licht gebrachten Schattenbuchen treiben mehrere Jahre früher aus als die neben ihnen stehenden Lichtbuchen, und umgekehrt bleiben die Lichtbuchen unter Schirm im Treiben zurück. b) Die Schattenbuchen behalten im Freien die unter Schirm angenommene Gestalt (Zweig- und Blattstellung) eine Reihe von Jahren bei und verändern dieselbe nur allmählich in einer den neuen Lichtverhältnissen entsprechenden Weise. c) Auch die specifischen Eigentümlichkeiten im anatomischen Bau der Blätter verlieren Licht- und Schattenbuchen nach vollzogenem Wechsel der Beleuchtung nach und nach. Die Wirkung einer bestimmten Lichtstärke auf die Sprosse kann also noch andauern, nachdem ihr Lichtgenuß längst ein anderer geworden ist. Die Wirkung überdauert die Ursache. Die einmal im Gange befindlichen physiologischen Processe haben ein gewisses Beharrungsvermögen. 3. Im Schatten erzogene Saatbuchen treiben ebenfalls zeitiger aus als unbeschattete. Die Nachwirkungen der Lichtintensität sind aber bei jungen 1—3 jährigen Pflanzen unbedeutend, und Schatten- und Lichtpflanzen können daher ohne besondere Gefahr ans Licht oder in den Schatten versetzt werden. Nur beim Anbau im Freien ergab sich ein kleiner Unterschied im Gedeihen der Pflanzen zugunsten der Lichtbuchen. 4. Seitliche Beschattung begünstigt in der Jugend das Höhenwachstum der Buche. 5. Die Beleuchtung der Triebe übt folgenden Einfluß auf die Beschaffenheit der Buchenknospen aus: a) Die Lichtknospen sind größer, schwerer, derber und fester verschlossen als die Schattenknospen. b) Die Lichtknospe enthält die Anlage zu einem längeren, blattreicheren Frühlingstriebe als die Schattenknospen. d) Der typische anatomische Bau der Licht- und Schattenblätter ist schon in den Blattanlagen der Knospen ausgebildet. Bezüglich des V. Abschnitts „Einflusses der Witterung auf den Blattausbruch“ gelangte der Vf. auf Grund seiner phänologischen und meteorologischen Beobachtungen zu folgenden Sätzen: 1. Im Frühling vor dem Blattausbruch weist das Klima unter dem Kronendach des Laubwaldes nachstehende, für die niedrige Vegetation wichtige Besonderheiten auf: a) Die Lichtintensität ist infolge der fehlenden Belaubung verhältnismäßig groß. b) Die relative Luftfeuchtigkeit ist auch im unbelaubten Buchenwalde etwas größer als im Freien. c) Die vom trockenen Luftthermometer angezeigten Tagestemperaturen sind zwar im Freien etwas höher als unter kahlem Laubholzschirm; allein das feuchte Luftthermometer erreicht dort denselben mittleren Stand wie im Freien. Daraus ist zu schließen, daß die für die Pflanzen fühlbare Lufttemperatur unter Bestandesschirm und im Freien ungefähr die gleiche ist. Die zeitweise Erwärmung der Pflanzen durch direkte Bestrahlung ist allerdings im Freien größer. d) Die nächtliche Wärmeausstrahlung und Abkühlung der Pflanzen ist auch unter kahlem Laubholz wesentlich kleiner als im Freien, in Höhen von 0—2 m über dem Boden. 2. Schroffe Temperaturschwankungen üben einen starken Wachstumsreiz auf die Knospen unserer Laubhölzer aus. Buche und Bergahorn reagieren be-

sonders leicht auf diesen, das Schwellen und die Streckung der Knospen veranlassenden Reiz. Warme Nächte und Sonnenschein fördern dagegen in hohem Maße das Hervorbrechen und die Ausgestaltung von Blättern und Trieben. Unter Bestandsschirm wirken die verminderte nächtliche Abkühlung und die höhere relative Luftfeuchtigkeit günstig auf das Wachstum der jungen Triebe. 3. Direktes Sonnenlicht begünstigt das Austreiben von Licht- und Schattenknospen. Intensive Bestrahlung ist sowohl dem Schwellen der Knospen wie dem Hervorbrechen und der Ausbildung der Knospen förderlich. 4. Die schnellere Wirkung äußerer Einflüsse auf die Schattenknospen ist auf ihre morphologischen und physiologischen Eigenschaften zurückzuführen.

Die Beziehung zwischen Regenmenge und Milchertrag. Von **L. Anderson.**[1]) — Nach den Aufzeichnungen des Vf. über die regelmäßige und ökonomische Untersuchung der Kühe für die Production von Milch und Butterfett scheinen diese Erträge in einem gewissen Zusammenhang mit den jeweiligen Niederschlägen zu stehen. Im Jahre 1909 war nämlich die Niederschlagsmenge 5,75 engl. Zoll (= 146 mm) über normal, während sie in den Jahren 1910 und 1911 mit 16,24 (= 412 mm) bezw. 16,04 engl. Zoll (= 407 mm) unter der normalen blieb. Trotz der großen Abnahme in der Regenmenge während der letzten 2 Jahre und der nachteiligen Wirkung auf die Gras- und Futterverhältnisse nahm im allgemeinen der mittlere Ertrag an Milch und Fett zu.

Die Vegetation unter dem Einfluß des trockenen Sommers 1911 im nördlichen Jura. Von **H. Christ.**[2]) — Der Vf. zählt die Gräser und Kräuter mit Namen auf, die unter der Hitze im Sommer 1911 stark litten oder ganz vertrockneten. Im Gegensatze zu solchen Pflanzen zeigten andere Kräuter wie Cichorium Intybus, Picris hieracioides, Coronilla varia, Saponaria officinalis u. a. eine abnorm starke Entfaltung der Stengel bezw. der Blüten. Indigen sind diese Pflanzen nicht; nur ein so xerothermer Sommer ließ sie in „südlicher Fülle" erscheinen. Von Waldbäumen widerstand die Buche sehr gut; andere hatten einen eigenartigen Laubabfall (ohne Reife- oder Herbstfärbung). Bei verschiedenen Sträuchern (Ligustrum, Asarum, Vinca) machte sich eine Schlaffheit der Blätter bemerkbar. Euphrasia officinalis zeigte schon anfangs Juli viele Blüten. Bryonia, die Waldform der Aethusa, Sonchus oleraceus, Convolvulus arvensis und Polygonum aviculare gediehen prächtig.

Der Einfluß des Wetters auf die atmosphärische Elektricität. Von **K. Kähler.**[3]) — Nach einem einleitenten Kapitel „Allgemeines über die luftelektrischen Vorgänge" folgen die vier Abschnitte: I. Die Schwankungen des Erdfeldes, II. Die Schwankungen des Leitvermögens und der Trägerzahl, III. Die Schwankungen der luftelektrischen Ströme und IV. Die Schwankungen der atmosphärischen Radioaktivität. Im Schluß führt der Vf. als Ergebnis seiner Arbeit an, daß ein recht vielseitiger Einfluß von Jahres- und Tageszeit, sowie von Wetter überhaupt den gesamten elektrischen Zustand der Atmosphäre vorhanden ist.

---

[1]) Bull. Nr. 333 des College of Agriculture der Universität von Kalifornien; ref. nach Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 545. — [2]) Ber. d. Schweiz. bot. Ges. 1911. 254—258; ref. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. 1912, **37**, II. 140. — [3]) Das Wetter 1913, **30**, 49—56, 128—133 145 u. 173—178.

Die Dürre des letzten Sommers im Walde. Von **Krug.**[1]) — Der Vf. kommt auf Grund seiner Beobachtungen, die er in größeren Waldgebieten sammelte, zu nachstehenden Schlußfolgerungen: 1. Lockere, leichte Böden haben der schädlichen Wirkung der Trockenheit bedeutend besser widerstanden als schwere bindige und zwar durch geringere Verdunstung des Wassers infolge geringerer Kapillarleitung. 2. Die Fichte hat am meisten gelitten und zwar wegen ihrer flachstreichenden Wurzeln, sowie ihres hohen Anspruchs an Bodenfrische und Luftfeuchtigkeit. 3. Der Schaden war in erster Linie durch das Maß der Tiefgründigkeit des Bodens bedingt und läßt sich durch unmittelbare Sonnenbestrahlung in vielen Fällen nicht erklären, weil Oberschirm und Seitenschutz das Verdorren der Pflanzen nicht verhindern konnten. — Hierzu gibt der Herausgeber des Forstwissensch. Ctrbl. H. v. Fürst eine Anfügung, in welcher die Holzarten unserer Wälder der Reihe nach hinsichtlich ihrer Dürreschäden behandelt werden.

Die Hitze und Dürre und ihre Wirkungen in dem Diluvialsandgebiete der Mainspitze, insbesondere in der großherzogl. Oberförsterei Kelsterbach. Von **Schenk v. Schmittburg.**[2]) — In dem angegebenen Gebiete gingen im Jahre 1911 Kiefern- und Weymouthskiefern-Kulturen massenhaft zugrunde. Dazu kam noch, daß an den abgestorbenen Bäumchen Pissodes notatus auftraten und so für die am Leben gebliebenen jungen Pflanzen weitere Gefahren brachten.

Verhalten erwachsener Fichten gegen Dürre und Frost. Von **Heck.**[3]) — Im Forstbezirk Möckmühl im Nordwesten Württembergs konnte der Vf., je nach der Bodenbeschaffenheit und der Exposition, das Eingehen größerer und geringerer Mengen von Fichten feststellen. Selbst Fichtenstangen- und Baumhölzern wurde die Trocknis verderbenbringend. Nach den direkten Messungen des Vf. an Bohrspänen und Stammscheiben hatte die Dürre jedoch keine Zuwachsverluste an der Holzsubstanz im Gefolge. Der Zuwachs im Jahre 1911 war völlig normal, was wohl darin seinen Grund hat, daß die Bildung des Jahrringes im Mai und Juni, wo es regnete, bereits erfolgt war. — Eine weitere Beobachtung machte der Vf. an jüngeren und älteren Fichten, die inmitten von Laubholz standen. Viele der Fichten zeigten im Winter 1911/12 meterlange, klaffende Frostrisse. Der trockene Sommer, der regnerische September, der auffallend nasse Spätherbst und Winteranfang im Jahre 1911 in Verbindung mit dem eisigen Nordostwind im Januar 1912 gaben Veranlassung zu dem Auftreten jener Frostschäden.

Das Brennen der Waldbäume. Von **Eulefeld.**[4]) — Außergewöhnliche Dürreschäden traten auch in den Waldungen des Vogelsbergs, die auf Buntsandstein und Basalt stocken, auf. An den südlichen Bestandsrändern starben die Fichtenstämme mehrfach in Streifen bis zu 15 und mehr Meter Breite ab. An diesen Stellen und auch da, wo ältere Fichtenpflanzkulturen gruppenweise eingingen, war der Boden flachgründig und steinig. Nach des Vf. Anschauung spielte im Sommer 1911 das unmittelbare Sonnenlicht bei stets heiterem Himmel und bei vermehrter

---

[1]) Forstwsch. Ctrlbl. 1912, **34** (**61**), 81—89. — [2]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1912, **88**, 212—215. — [3]) Forstwsch. Ctrlbl. 1912, **34**, (**56**), 600—607. — [4]) Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1912, **88**, 336—342.

Wärme eine ganz bedeutende Rolle bei dem Vernichtungswerk. Vermehrt wurde der Schaden von Licht und Wärme noch ganz wesentlich durch den Rückprall, den Licht und Wärme durch Bäume, Steine und wohl auch Wasserflächen erfuhren. Anknüpfend an diese Tatsache verbreitet sich der Vf. im weiteren über den schädlichen Einfluß der Waldbäume auf die Gewächse der anstoßenden Grundstücke und zwar landwirtschaftlicher wie forstwirtschaftlicher Art (Brennen).

Hitzerisse an Fichten. Von **A. Flander.**[1]) — Der Vf. teilt seine Beobachtungen an gerissenen Fichten in Mittel- und Unterfranken während des Monats August 1911 mit und gibt auch eine Erklärung für diese Erscheinungen. Die betreffenden Risse gingen oft bis zum Mark und waren in der gesamten Baumlänge zu verfolgen. Die Himmelsrichtung der Risse ist ganz verschieden. Im Laufe des September 1911 mehrten sich die gerissenen Fichten in manchen Beständen.

Einfluß der Feuchtigkeitsverhältnisse auf Pinus-Arten. Von **Hergt.**[2]) — An Zweigen von Pinus silvestris und P. nigra zeigt der Vf.: Die im Trockenjahr 1911 entstandenen Nadeln sind halb so lang als die von 1912. Der auffällig üppige Wuchs der neuen (1912) Nadeln bedingt ein schopfiges Aussehen der Zwergspitzen, das bei gewissen Exemplaren durch eine eigenartige Schlängelung dieser Nadeln noch eigentümlicher ist.

Der Frostschaden vom 11.—17. April 1913. Von **Voß.**[3]) — Die in der Nacht vom 10. auf 11. April wohl in ganz Deutschland einsetzende Kälte verursachte auch in der Gegend von Eberswalde (bei Berlin) einen nicht unerheblichen Schaden. Mehr oder weniger stark wurden vom Frost folgende Pflanzen heimgesucht. 1. Waldbäume und -sträucher. a) Blätter beschädigt bei Aesculus hippocastanum, Carpinus betulus, Corylus avellana, Evonymus europaea, Lonicera xylosteum, Rhamnus frangula, Salix-Arten, Sambucus nigra. b) Blüten beschädigt bei Acer platanoides, Fraxinus excelsior, Ulmus campestris, U. effusa, U. montana. 2. Obstbäume und Beerensträucher. a) Blätter beschädigt bei Pirus communis, P. malus, Ribes grossularia, R. rubrum. b) Blüten beschädigt bei Prunus avium, P. cerasus, P. domestica, Ribes rubrum. 3. Ziersträucher. Hier sollen nur die am meisten beschädigten angeführt werden. a) Blätter beschädigt bei Cornus sanguinea, Lonicera tartarica, Symphoricarpus racemosa, Syringa vulgaris, zahlreiche Rosenarten. b) Blüten beschädigt bei Cornus mascula Forsythia viridissima.

Der Kälterückfall vom 10. zum 11. April 1913. Von **J. Reger.**[4]) — An der Hand der nachstehenden Tabelle gibt der Vf. eine Erklärung über die Ursachen und den Verlauf des Kälterückfalles vom 10. auf den 11. April 1913. Zu dem Inhalte der Tabelle sei noch bemerkt, daß die Höhenlage der Nullisotherme (0^0 ist die kritische Temperatur für die Vegetation) den Beobachtungen aus der freien Atmosphäre über Lindenberg (Mark Brandenburg) entnommen sind, und sich auf die Zeit von 8 und 9^a beziehen, während die Temperaturen am Boden Tagesmittel darstellen. Die

---

[1]) Forstwsch. Ctrlbl. 1913, **35** (57), 124—127. — [2]) Mitt. d. Thür. bot. Ver. 1913, **30**, 129—130; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1914, **40**, II. 215 (Matouschek). — [3]) Silva 1913, **1**, 74. — [4]) Das Wetter 1913, **30**, 85—87.

Angabe von zwei Werten der Nullisotherme am 3. April hat darin ihren Grund, daß an diesem Tage die Temperatur bis 1820 m auf — 2,3° gesunken und dann wieder auf 0,1° in 200 m angestiegen war.

Tag	1. IV.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Höhe der Nullisotherme in m	3000	2300	**2050** (1500)	2250	2100	1950	1300	600	**500**	550	im Boden
Mittl. Tagestemperatur am Boden 0° C. .	13,5	**9,0**	10,3	10,5	12,1	10,8	3,4	**0,9**	2,6	3,0	— 3,6
Luftdruck um 7 a. .	748,3	753,8	757,5	754,8	753,1	744,4	737,9	748,6	753,1	746,9	742,2

Aus der Tabelle sieht man, daß der Abfall der Nullisotherme aus der freien Atmosphäre bis zum Boden kein plötzlicher war, sondern 8 resp. 11 Tage brauchte. Er war dabei nicht gleichmäßig, sondern unterbrochen von zweimaligem Ansteigen am 3. und 9. Ein ähnliches Bild zeigt der Verlauf der mittleren Tagestemperaturen am Boden. Man hat es hier offenbar mit einer Überlagerung von mehreren Temperaturwellen verschiedener Längen zu tun. Die Hauptwelle ist in dem betrachteten Zeitraume erst halb abgelaufen, von einem Wellenberge (= Temperaturmaximum) am 1. bis zu einem Wellental (= Temperaturminimum) am 11. April. Ohne irgend welche Analyse läßt sich eine weitere mit der Hauptwelle interferierende Temperaturwelle erkennen, welche in der gleichen Zeit dreimal abläuft und zwar in der Weise, daß bei dem dritten Ablauf das Wellental mit dem der Hauptwelle ungefähr zusammenfällt. So bekam der an und für sich langsame Temperaturrückgang vom 1.—11 April drei Phasen raschen Temperaturfalles. Der erste davon (1.—2. April) war am Boden wegen der relativ hohen Temperatur nicht so fühlbar, der zweite (6.—8. April) brachte in den höher gelegenen Teilen des Landes schon vielfach Frost und Schneefall, der dritte (10.—11. April) führte endlich zu einem relativ tiefen Temperaturminimum.

Versuche über den Einfluß der Elektricität auf das Pflanzenwachstum. Von **W. Schikorra.**[1]) — Die vom Vf. gewählte Anordnung zu seinen elektrischen Laboratoriumsversuchen mit Sommer- und Wintergerste, Roggen, Hafer, Senf und Radieschen entsprach im Princip der von Vozáry[2]) angewandten Methode. Die Ergebnisse aus den Ernten der mit positiver und negativer Elektricität, in starken und schwachen Entladungen bestrahlten oberirdischen und unterirdischen Pflanzenorganen (Kraut und Wurzeln) waren mehr oder weniger günstig oder ungünstig.

Ein Beispiel für den Einfluß des elektrischen Lichtes auf das Pflanzenwachstum. Von **H. Reeker.**[3]) — Zu Gronau in Westf. stehen 1 Süßkirsche und 2 Sauerkirschen in einem Garten. Erstere blühte stets früher als die andere. Im vergangenen Jahre war eine elektrische Lampe dort angebracht, die dicht über der einen Morelle hängt; sie stand heuer schon in voller Blüte, als bei der anderen die Knospen noch ganz klein und grün waren und die Süßkirsche sich eben öffnete.

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Inst. f. Ldwsch. in Bromberg 1913, **5**, 403—411. — [2]) P. Vozáry: Neue Versuchsergebnisse mit der Elektrokultur. D. ldwsch. Pr. 1912, **39**, 969 u. 985. — [3]) 39. Jahresber. d. westfäl. Provinzialver. f. Wissensch. u. Kunst f. 1910/11, 119; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1914, **40**, II. 379 (Matouschek).

Die Blitzgefährdung der verschiedenen Baumarten. Von **E. Stahl.**[1]) — Die Frage, warum gewisse Baumarten häufiger als andere vom Blitze beschädigt werden, erfährt durch den Vf. unter Anführung einer großen Literatur und unter kritischer Würdigung der bisher aufgestellten Theorien [2]) von Jonescu, Vanderlinden u. a. eine umfassende Behandlung, bei der die eigenen Ideen und Versuche des Vf. im Vordergrund stehen. Neu ist die durch viele Experimente und Tatsachen gestützte Theorie, daß ein von der Krone bis zu den feuchten Bodenschichten benetzter Baum vom Blitze weniger gefährdet ist als ein solcher mit außen trockener Rinde.

Literatur.

Boernstein, R.: Leitfaden der Wetterkunde. Dritte, umgearb. u. vermehrte Auflage. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn, 1913.

Cholnoky, E. v.: Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. — Petermann's Geogr. Mitt. 1912, **58**, I. 195—197.

Dercum, A.: Die Niederschlagsverhältnisse in der bayerischen Pfalz. — Das Wetter 1913, **30**, 169—172, 204—209 u. 220—231. — In vielseitiger Weise erfahren die Niederschlagsverhältnisse der Rheinpfalz eine Besprechung. Innerhalb dieses Landes schwanken die langjährigen Mittel des Niederschlages zwischen 1006,2 m (Waldmohr) und 476,7 m (Grünstadt). Als höchste bekannte Tagessumme der Regenmenge, 8p bis 8p, wurde in der Pfalz seit 1879 zu Kirchheimbolanden diejenige vom 20. auf den 21. Juli 1882 mit 100,1 mm gemessen, als zweithöchste zu Neustadt eine solche vom 7. September 1886 in einer Stunde, 1 bis 2p, mit 98 mm. Das trockenste Jahr des letzten Jahrhunderts war 1857, ihm folgte ebenfalls als trockenes Jahr 1858. Diese Jahre gelten als gute Weinjahre.

Diesner, P.: Die Regenmengen im Deutschen Reiche während der Jahre 1911 und 1912. — Das Wetter 1913, **30**, 284—286. — Der Vf. stützt seine Berechnungen der Regenmengen 1911 und 1912 auf die Beobachtungsergebnisse von 45 Stationen aus allen Teilen Deutschlands. Die Normalmenge des Jahresniederschlags beträgt nach der 10jährigen Periode 1893/1902 (Erläuterungen zu Hellmann's Regenkarte) durchschnittlich 705 mm für das Mittel jener 45 Stationen. Im Jahre 1911 betrug jedoch ihr Durchschnitt nur 546 mm oder fast 23% zu wenig; im Jahre 1912 dagegen 777 mm oder fast 10% zu viel.

Gockel, A.: Die durchdringende Strahlung auf der Erdoberfläche. — Arch. Sc. phys. et nat. Genève **34**, 120—126. (D.)

Gockel, A.: Untersuchungen über die durchdringende Strahlung in der Atmosphäre. — Ibid. **34**, 311—314. (D.)

Granderye, L. M.: Météorologie de l'Agriculteur et Prévision du Temps. Paris 1913.

Grosser: Einfluß der Witterung auf die Entwicklung der Kulturgewächse. — Ber. üb. d. Tätigkeit der Agrik.-botan. Vers.- u. Samenkontrollstat. z. Breslau 1./4. 1911 bis 31./3. 1912. (D.)

Hann, J. v.: Niederschläge in Schweden. — Petermann's Geogr. Mitt. 1913, **59**, II. 15 u. 16.

Hinselmann, Emil, und J. N. Brandt: Mond und Wetter im Jahre 1913. Eine Übersicht über die wetterwirksamen Mondstellungen und den dadurch bedingten mutmaßlichen Verlauf der Witterung unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung für die Landwirtschaft. 2. Ausgabe. Hannover 1913.

Knörzer, A.: Temperaturanomalien und Luftdruckverteilung im Hochsommer und Frühherbst 1911 und 1912. — Petermann's Geogr. Mitt. 1913, **59**, I. 232—237.

Paul: Neueste Untersuchungen über den Föhn in den Nordalpen. — Das Wetter 1913, **30**, 19. — Kurze Inhaltsangabe der Untersuchungen Heinz

---

[1]) Jena, G. Fischer, 1912. — [2]) Vergl. dies. Jahresber. 1905, 15 u. 16; 1907, 17 u. 18; 1908, 17—19.

v. Ficker's, die in der Ztschr. d. Deutsch. u. Öst. Alpen-Ver. 1912 veröffentlicht wurden. Der Föhn, durch den im Alpenvorland der Wettersturz oft verzögert wird, bildet sich unmittelbar über den Alpen selbst.

Rudeaux, Lucien: Les phénomènes météorologiques dans les Pyrénées. — Rev. de Geogr. IV; ref. in Petermann's Geogr. Mitt. 1912, **58**, II. 226 u. 227. — Die Arbeit erstreckt sich bloß auf den Nordabhang des französisch-spanischen Isthmusgebietes und beschränkt sich fast ausschließlich auf die Niederschläge und ihre Wirkungen auf den Boden.

Rudel: Von dem Temperaturrückgang und der Lufttrübung im Jahre 1912. — Das Wetter 1913, **30**, 88—91. — Aus den Aufzeichnungen an der Nürnberger Wetterwarte geht hervor, daß die Monate August mit November 1912 gegenüber dem Mittel einen beträchtlichen Temperaturausfall hatten und daß von April bis Ende November der Sonnenschein verhältnismäßig matt, in der Zeit vom Juli bis September sogar sehr matt war. Die Ursache der starken Bewölkung, wie weiterhin der Minderung von Stärke und Dauer des Sonnenscheins, der letzte Grund dieses auffallend kühlen Wetters, ist wahrscheinlich in der Trübung zu suchen, die in den höchsten Schichten der gasförmigen Erdhülle auftrat.

Schuster, F.: Die Gewitterbildung in ihrer Beziehung zu den wichtigsten Mondstellungen. — Meteorol. Ztschr. 1913, **30**, 222—227. — Hauptergebnisse: 1. Sonne und Mond beeinflussen die Gewitterbildung gemeinsam dahin, daß bei Zunahme der Sonnenwirkung die Mondwirkung schwächer erscheint. 2. Unter den verschiedenen Mondstellungen besitzt in der gemäßigten nördlichen Zone die nördliche Mondwende entschieden die größte gewitterfördernde Kraft. In den Tropen dominiert bald die nördliche, bald die südliche Wende.

Schütze, H.: Untersuchungen über die Häufigkeit bestimmter Bakterien (namentlich Sarcinen) in der Luft und deren Herkunft. — Arch. f. Hyg. 1912, **36**, 293—299.

Stegers: Beiträge zur Kenntnis der Dauer und Höhe der Schneedecke in Norddeutschland. Diss. Münster i. W. Erfurt 1913.

Trimbe, R. E.: Klimatology von Colorado. — Colorado Stat. Bul. **182**, 56. (D.)

Swoboda, Gust.: Sommerliche, über dem nördlicheren Europa stationäre Antizyklonen. — Das Wetter 1913, **30**, 97—107. — Ein Beitrag zur Theorie des heißen Sommers 1911.

Vogel: Wald und Sturm. — Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1912, **88**, 145—151. — In der Hauptsache werden die Verheerungen an Waldbeständen beschrieben, die durch einen in west-östlicher Richtung vom Chiemsee bis zum Atter- und Gemundener See am 23. August 1911 mit 28—40 m Geschwindigkeit hinziehenden Gewittersturms verursacht wurden.

Winkler, Clemens: Vorträge und Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden. Herausgegeben von Ob.-Bergrat Dr. O. Brunck, Prof. a. d. Bergakademie Freiberg. Heft 8. Sammlung von Abhandlungen über Abgase und Rauchschäden. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Whitson, A. R.: Das Klima von Wisconsin und seine Beziehung zum Ackerbau. — Wisconsin Sta. Bul. **223**, 65. (D.)

Niederschlagsverteilung in Bayern. Karte des mittleren Jahresniederschlages 1901—1910. Dargestellt durch das Kgl. Bayer. Hydrotechnische Bureau. München 1912. Dru k von C. Wolf & Sohn, München. — Auf der im Maßstab 1 : 500000 ausgeführten Niederschlagskarte sind die Beobachtungsresultate von 440 Stationen zur Darstellung gebracht.

M.-H.: Der Wirbelsturm bei Plochingen. — Silva 1913, **1**, 186—189. — Schilderung des Verlaufs und der Verheerungen eines Sturmwinds, welcher am 1. Juni 1913 ca. 4 km südwestlich von Plochingen einsetzte und einen nordöstlichen Verlauf nahm. In den dortigen Obstbaumanlagen wurden Hunderte von Obstbäumen geworfen. Ungemein größeren und ausgedehnteren S haden erlitten die Waldungen im Nordosten von Plochingen, wo auf ca. 35 ha Laub- und Nadelhölzer im Einzelstande und in größeren Verbänden geworfen und gebrochen wurden. Der Massenanfall wurde vorläufig auf mehr als 9000 fm geschätzt.

Das Unwetter bei Mühlen. — Silva 1913, **1**, 234—238. — Weit folgenschwerer als das Plochinger Unwetter war der Gewittersturm, welcher am 4. Juni 1913 bei Mühlen im oberen Neckartal getobt hat. Hier scheint es sich

um einen regelrechten Tornado gehandelt zu haben. Das Unwetter (Zusammenstoß zweier Gewitterzüge) nahm ziemlich genau westlich des Dorfes Mühlen seinen Ausgang und hatte anfangs eine westöstliche Richtung eingenommen, die später infolge des Gelände-Einflusses in eine nordöstliche überging. Abgesehen von erheblichen Schäden an Obstbaumanlagen hatten die Waldungen, fast ausschließlich Nadelholzbestände, unter der Sturmwirkung zu leiden. Betroffen wurden im ganzen rund 120 ha Wald mit einem Sturmholzanfall von nahezu 20000 fm. Der Wertsentgang an dem gebrochenen und zersplitterten Holze dürfte auf 116000 M zu veranschlagen sein.

---

2. Wasser.

Referent: Georg Bleuel.

a) Quell-, Drain- und Berieselungswasser. (Meerwasser.)

Der Wasservorrat der Erde. Von **W. Halbfaß.**[1]) — Bei dem Berechnungsversuch über die Größe des Wasservorrats der Erde gelangt der Verfasser zu folgenden Zahlen: 1. Das Wasser des Oceans: 1300 Mill. ± 100 Mill. cbkm. 2. Die Süßwasserhülle der Erde, d. h. das Wasser aller Seen, Flüsse, Teiche und Moore rund 282 000 cbkm. 3. Das Grundwasser der obersten Erdrinde: 250 000 cbkm. 4. Das Wasser an der Erdoberfläche im festen Zustand (Firn und Schnee). 5. Der Wassergehalt der Atmosphäre: 12 300 cbkm. Der Wasservorrat des Oceans überragt nach den vorstehenden Zahlen alle übrigen Wasservorräte so gewaltig, daß letztere mit kaum 4 % der gesamten Wassermasse in Frage kommen.

Der Einfluß des trockenen Sommers 1911 auf die Grundwasserbewegung in den Jahren 1911 und 1912. Von **K. Keilhack.**[2]) — Der Vf. hat ein größeres Gebiet des mittleren Norddeutschlands hinsichtlich der Einwirkung des trockenen Sommers 1911 auf den Stand des Grundwassers und der Fortdauer dieser Einwirkung noch bis auf den heutigen Tag untersucht und geprüft, ob hier eine Erscheinung von allgemeiner Verbreitung vorliegt. Die aus einwandfreien Beobachtungen seitens der Strombauverwaltungen, Meliorationsbauämtern u. dergl. gewonnenen Zahlenwerte wurden zur Construction von Grundwasserkurven verwendet. — Als Ergebnis stellte sich heraus, daß die gewaltige Niederziehung des Grundwassers in der zweiten Hälfte des Jahres 1911, die aus allen Kurvenbildern hervortritt, ihre Nachwirkung bis auf den heutigen Tag ausübt und daß in allen Richtungen des untersuchten Gebietes noch jetzt der Grundwasserstand hinter dem normalen zurückbleibt und zwar

im unteren Havelgebiete	um 15—30 cm	im oberen Spreegebiete	um 25—30 cm
bei Spandau	„ 40 „	im Neißegebiete bei Görlitz	„ 25—50 „
im unteren Spreegebiete in Berlin	„ 50 „	im Elstergebiete bei Senftenberg	„ 30—50 „
im unteren Spreegebiete in Wilmersdorf	„ 72 „	im Saalegebiete bei Halle	„ 150 „
im unteren Spreegebiete bei Fürstenwalde	„ 35—50 „	im Elbgebiete bei Dresden	„ 60—70 „

Daraus darf man schließen, daß keine örtliche Erscheinung, sondern ein Vorgang von allgemeiner Verbreitung vorliegt. — Für die Praxis er-

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Wasserwirtschaft 1913, **8**, 145—149; ref. nach Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1913, **56**, 773. — [2]) Ztschr. f. prakt. Geologie 1913, **21**, 29—41; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14, **7**, 167 u. 168.

gibt sich hiernach, daß man in allen Gebieten, in denen durch Wasserwerke und Bergbaubetriebe starke Senkungen des Grundwasserspiegels oder Erniedrigung offener Wasserspiegel (Grunewaldseen) herbeigeführt werden „sobald die beobachtete Senkung nicht mehr als den oben ermittelten Betrag von $^1/_4$—$^3/_4$ m beträgt, nicht an künstliche Wasserentziehung, sondern an eine natürliche, meteorologisch begründete Grundwasserabsenkung zu denken haben wird". — Nach Ansicht des Vf. genügt ein einziger für die Grundwasserspeisung günstiger Winter, um im Grundwasser sofort wieder normale Verhältnisse herzustellen.

Resultate neuerer Grundwasserstands-Beobachtungen in Deutschland. Von **W. Halbfaß.**[1]) — Mehrjährige Grundwasserstandsmessungen an einem 5 m tiefen Abessynierbrunnen in feinkörnigem Fließlehm in Schedlitz bei Pleß zeigten in einwandfreier Weise, daß die Grundwasserstände gar nicht oder nur wenig den Niederschlägen folgen; dem auffallenden Steigen des Grundwassers seit Ende 1911 entspricht durchaus keine Zunahme der Niederschläge. Diese Beobachtungen erscheinen immerhin charakteristisch für Böden mit sehr langsamer Durchfeuchtung. — Die Grundwassermessungen der Moorversuchswirtschaft Neu-Hammerstein bei Lauenburg in Pommern an 40 Stellen bringen keinen unmittelbaren Zusammenhang zwischen Niederschlag und Grundwasser in dem Sinne zum Ausdruck, daß unmittelbar nach vermehrtem Niederschlag der Grundwasserstand steigt. Die Grundwasserstände weichen unter sich erheblich ab und gehen bei den verschiedenen Pegeln in Äckern, Wiesen und Gräben (Moor- und Sandboden) miteinander durchaus nicht immer konform. Die Trockenheit des Sommers 1911 erstreckte sich nicht auf diesen Teil Ostdeutschlands, machte sich daher auch im Grundwasserstand wenig geltend. — Bei den Messungen der Geologischen Landesanstalt von Mecklenburg an 27 Meßstellen stehen die Grundwasserstände im Einklang mit den Niederschlagsmessungen. Die Brunnen enthalten aber fast alle den oberen Grundwasserhorizont, das einfache Tagwasser, also kein Grundwasser aus tieferen Schichten, sondern das sog. Bodenwasser, das zunächst der Vegetation zugute kommt.

Einfluß des Waldes auf die Wasserwirtschaft. Von **W. Schulz.**[2]) — In der vorliegenden Arbeit sind vorzugsweise die einschlägigen Verhältnisse im Rheingebiet berücksichtigt. Nach den Ergebnissen darf als festgestellt gelten, daß das Vorhandensein größerer Wälder im gebirgigen Einzugsgebiet eines Gewässers eine günstige Einwirkung auf den Ausgleich der Wasserstandsbewegung der Flüsse und auf die Befestigung des Bodens und damit auf die Verhütung von Geschiebebildung zuzuschreiben ist. Wichtig ist, daß die Forstgesetze den Zustand des Waldes im wasserwirtschaftlichen Sinne aufrecht erhalten und verbessern.

Untersuchungen über den Einfluß der Höhe des Grundwasserstandes auf den Ertrag der Wiesen und Weiden. Von **O. Pitsch.**[3]) — Zur Verwendung kamen Gefäße von verzinktem Eisenblech von 1 m

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Wasserwirtsch. 1912, **8**, 61—63; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913, **7**, 7. — [2]) Deutsche Wasserwirtsch. 1912, **11**, 211—222; ref. nach Wasser u. Abwasser 1912/13. **6**, 178 u. 179. — [3]) Mededeelingen van de Rijks Hoogre Land-, Tuinen Boschbouwschool, Deel IV, Afl. I. Waageningen 1913; ref. nach D. Kulturtechniker 1914, **17**, 23—29.

Durchmesser und 1 m Höhe, die bis an den Rand in die Erde versenkt wurden und mit Wasserstandsröhren zur Beobachtung des Grundwasserstandes, sowie Einrichtung zum Nachfüllen des Wassers bei trockener Zeit und zum Ablassen des Überschusses bei starken Regenfällen versehen waren. Als unterste Schicht wurden in die Gefäße grober Kies eingebracht, es folgte dann schwerer Klaiboden, der einer Weidefläche in Duivendaal entstammte. Obenauf kam jeweils eine Rasennarbe zu liegen. Drei Gefäße wurden zur Weide bestimmt, im folgenden mit I, II, III bezeichnet, während drei andere als Wiese genutzt wurden und die Bezeichnung A, B, C führen. Bei den ersten 3 Gefäßen wurde der Grundwasserspiegel in 40,60 und 80 cm Tiefe gehalten, bei der zweiten Gruppe in 40,50 und 70 cm. — Der Versuch begann 1909 am 10. Juli und endete für die Weide am 8. November, für die Wiese am 22. October; für 1910 sind die entsprechenden Daten 13. April bis 17. October und für die Wiese 13. April bis 27. October, desgl. für 1911: Weide 25. April bis 16. October und für die Wiese bis 31. Oktober.

Der Regenfall war in den Versuchsjahren sehr verschieden; 1909 war ein sehr nasses Jahr, ebenso war 1910 naß, 1911 dagegen sehr trocken. — Die Regenmenge betrug

	1910	1911	1909
13. April—16. October	447	270	— mm
10. Juli—8. November	204	133	360 „

In den angegebenen Zeiträumen wurde nun an Wasser verdampft durch Boden und Pflanzen

	1910	1911	1909
Weide	408	386	— mm
Heu	591	565	— „
Weide	—	—	273 „
Heu	—	—	282 „

im Mittel aller drei Gefäße.

Die Ernten der einzelnen Gefäße sind im nachstehenden aufgeführt.

Erzeugte Trockensubstanz in g

	Weide			Heu		
	I	II	III	A	B	C
1909 =	472	476	515	632	623	672
1910 =	717	781	845	1008	1137	1245
1911 =	613	541	520	752	779	614

	Verhältniszahlen			Mittelernte jedes Jahres = 100		
1909 =	83	84	91	112	110	119
1910 =	75	82	88	106	119	131
1911 =	96	85	82	118	122	97
Mittel	85	84	87	112	117	116 cm
Gesamtwasserstand	40	60	80	40	50	70 „

Im Mittel sind hier die Unterschiede, welche durch die verschiedene Tiefe des Grundwasserstandes bedingt werden, sehr gering und liegen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler; andere Böden können sich ja anders verhalten. In dem sehr trockenen Jahre 1911 fällt aber bei Wiese so gut wie bei Weide der Ertrag mit sinkendem Grundwasserspiegel

deutlich ab, während er in dem nassen Jahre 1910 um so höher ist, je tiefer der Grundwasserspiegel gehalten wird. Bei der Wiese sind die Schwankungen nach beiden Richtungen größer als bei der Weide. In dem trockenen Jahre liegt bei der Wiese der Höchstertrag bei 50 cm Grundwasserstand: die Kapillarkraft konnte augenscheinlich aus 70 cm Tiefe nicht soviel Wasser den Wurzeln zuführen, als die Blätter hätten verdunsten können. Bei der Weide liegt der Höchstertrag bei 40 cm Grundwasserstand. In dem äußerst nassen Sommer 1909 ist die Ernte der Wiesen in allen Gefäßen beinahe gleichgroß und kommt dem Mittel der beiden anderen Jahre fast gleich; ähnlich verhält sich die Weide; nur die Ernte der am stärksten entwässerten Fläche erhebt sich etwas über das Mittel. — Im vorstehenden findet man die altbekannten Regeln bestätigt, daß Grasländereien nicht zu tief entwässert werden dürfen und daß es von Vorteil ist, wenn man den Wasserstand, je nach den Witterungsverhältnissen höher oder tiefer einstellen kann. Die Versuche zeigen aber auch, daß man bei wirklich undurchlässigen Boden sich davon nicht zuviel versprechen darf, denn die Wasserbewegung findet darin so langsam statt, daß auch unter günstigen Verhältnissen der Bedarf kräftig vegetierender Pflanzen dadurch allein nicht gedeckt werden kann. Wenn das Wasser auch in den Gräben steht, so braucht es dann noch längst nicht den Untergrund an allen Orten zu füllen.

Zusammensetzung des Drainagewassers von Böden mit und ohne Pflanzenwuchs. Von **T. L. Lyon** und **J. A. Bizzell.**[1]) (Zur Ergänzung unserer vorjährigen Notiz[2]) über diese Arbeit teilen wir noch folgendes mit. D. Ref.) — Die Vff. bestimmten Menge und Zusammensetzung des Sommer- und Winterdrainwassers innerhalb eines Zeitraumes von 2 Jahren. Das Wasser stammte aus je mit $3\frac{1}{2}$ t tonigen Lehmbodens gefüllten Betongruben, von denen einige mit Hafer und Mais bepflanzt, andere aber unbepflanzt gelassen waren. Die Gesamtmenge der Trockensubstanz des Winterdrainwassers aus unbepflanztem Boden war dreimal so groß, als die der Drainagewasser von bestandenem Boden. Die N-Menge war in unbebautem Boden während der Zeit vom 1. October bis 1. Mai 12 mal so groß als in bebautem während derselben Zeit. In unbebautem Boden betrug er etwa 100 Pfund auf den Acker, gegen 8 Pfund auf bebautem Boden. Auf dem bestandenen Boden fand sich die größte Menge nutzbaren Salpeters unter Mais. Nitratbildung fand reichlich zur Mittsommerzeit statt, obgleich sich Nitrate am reichlichsten in dem Winterdrainwasser zeigten. Der Verlust an CaO wie an Mg war bei kahlem Boden doppelt so groß wie bei bebautem. Die Verluste des unbepflanzten Bodens betrugen auf den Acker 5—10 Pfund K_2O und 50—90 Pfund Na_2O während der Zeit vom 1. October bis zum 1. Mai. Die Basen gingen zumeist in Form von Nitraten verloren. (Kalb.)

Die Protozoen des süßen Wassers. Von **B. M. Puschkarew.**[3]) — Die von dem Vf. unter möglichster Vermeidung von Fehlerquellen ausgeführten Luft- und Regenwasseruntersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß in der Luft nur äußerst wenige Protistenkeime vorkommen, und daß

---

[1]) Jour. Ind. and Engin. Chem. 3 (1911), Nr. 10, 742 u. 743; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1912, **26**, 421 u. 422. — [2]) S. 22. — [3]) Arch. f. Protistenkunde 1913, **28**, 323—362; cf. nach Die Naturwissenschaften 1913, **1**, 367.

diese nur wenigen Arten angehören. In einem für die Verbreitung von Keimen günstigen Gebiet und zu günstiger Jahreszeit (im Sommer 1911, als viele Sümpfe und Gewässer der Rhein- und Neckarebene mehr oder weniger ausgetrocknet waren und die Luft bei beständig wehendem Winde stets staubig war) kamen auf 1 cbm atmosphärischer Luft nur etwa 2,5 Protozoencysten. Bei allen Untersuchungen wurden im ganzen nur 13 verschiedene Arten von Protozoen gefunden; darunter befanden sich einige neue Species, die besonderes Interesse bieten. Die übrigen Formen gehörten zu den Gattungen Amoeba, Bodo, Monas, Dimonas, Petalomonas und Colpoda. Diese 13 Arten stellen höchstens 1,9% der ganzen Zahl der bekannten Süßwasserprotozoen dar. Hieraus schließt der Vf., daß die Luftströmungen nur eine ganz geringe Rolle bei der geographischen Verbreitung dieser Organismen spielen.

Quantitative Studien über das Plankton des Rheinstroms, von seinen Quellen bis zur Mündung. Von **Kolkwitz.**[1]) — Die in $^1/_2$ bis 1 m Tiefe vom Schiff aus entnommenen Proben hat der Vf. nach der 1 ccm Planktonmethode und nach der 50 l Methode gleich am Orte der Entnahme untersucht. Die Proben werden an verschiedenen Orten, namentlich auch an den Mündungen der Nebenflüsse genommen. Nach diesen Untersuchungen setzen sich die Schwebestoffe, die aus dem Gebirge kommen, im Bodensee, in welchem sich das erste deutliche Euplankton findet, ab. Die Planktonorganismen erfuhren eine Vermehrung ihrer Menge an den Stellen, an denen städtische und Industrieabwässer in den Flußlauf gelangten. Diese Vermehrung wurde aber weiter unterhalb durch die Selbstreinigungskraft des Stromes immer wieder ausgeglichen. Die gelösten Stoffe scheinen bei der Selbstreinigung zersetzt zu werden.

Untersuchungen des Elbwassers bei Magdeburg. Von **O. Wendel.**[2]) — Im Anschluß an seine früheren Veröffentlichungen gibt der Vf. in zwei Tabellen die Untersuchungsergebnisse des Elbwassers während des Jahres 1912 bekannt. Das Leitungswasser ergab bei einem mittleren Wasserstand von 1,45 m am Magdeburger Pegel aus 100 000 Teilen filtrierten Wassers im Jahresdurchschnitt:

Gesamt-Rückstand	Glühverlust	Cl	NaCl berechnet	O-Verbrauch	NH_3, HNO_3, HNO_2
Teile 34,07	6,28	10,51	17,33	0,68	—

Keimzahl für 1 ccm nach 2 Tagen 37, nach 5 Tagen 84.

Aus der zweiten Tabelle, die die monatlichen Durchschnittsanalysen von täglich entnommenen Proben enthält, seien noch folgende Zahlen wiedergegeben:

SO_3	CaO	MgO	Deutsche Härtegrade
4,34	5,55	2,23	8,7

Vernichtet Kupfervitriol die Algen in den Teichen? Von **Br. Diesner.**[3]) — Bei seinen Aquariumversuchen (30 l Inhalt) fand der Vf., daß, wenn das Aquarienwasser 1% Kupfervitriol enthielt, die Algen und Pflanzen (Brunnenkresse, Laichkraut, Wasserpest) zugrunde gingen. Krustaceen (Daphnien, Cyclops) mit Ausnahme der Mückenlarven starben

---

[1]) Mitt. a. d. Kgl. Vers.- u. Prüfungsanstalt f. Wasserversorg. u. Abwässerbeseitig. zu Berlin 1912, Heft 16, 167—209; ref. nach Gesundh.-Ing 1913, **36**, 95. — [2]) Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, 171 u. 172; ref. nach Journ. f. Gasbel. u. Wasserversorg. 1913, **56**, 715. — [3]) Fischerei-Ztg. 1910, **13**, 553; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14, **7**, 396.

schon in $^3/_4$ procent. Lösung innerhalb 2 Stunden. Forellen taumelten bereits bei $^1/_2$ procent. Lösung und verendeten in einer $^3/_4$ procent. Kupferlösung. Gelbbrandkäfer gingen in $^1/_2$ procent. Lösung sofort ein, Wasserfrosch, Wasserkröte und Wassermolch erst in einer 1 procent. Eine vollständige Abtötung der Mückenlarven wurde in einer 3 procent. Kupfervitriollösung erreicht.

Beitrag zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung von Dünenwasser, im Zusammenhang mit der geo-mineralogischen Beschaffenheit des Bodens. Von **S. G. N. van der Ween.**[1])

Über die Zusammensetzung von Dünenwasser. Von **J. Lorié.**[1]) — Die zweite Arbeit stellt eine kritisches Referat über die Diss.-Schrift van der Ween's dar. Beide Vff. nehmen als erwiesen an, daß das Dünenwasser, welches mehrere städtische Wasserleitungen nährt, nur Regenwasser sei und zwar solches, das vom Meerwasser im Untergrund der Dünen weggepreßt worden ist. Das Regenwasser wird sofort mit einer winzigen Quantität von zerstäubtem Meerwasser verunreinigt, enthält aber verhältnismäßig mehr Kalk und Schwefelsäure als dieses. Der Sauerstoff geht sehr bald verloren, nach und nach werden Salpeter- und Schwefelsäure vollständig reduciert. Die Seemuscheln im Untergrunde der Dünen nehmen Magnesia auf und verlieren Kalk. Mit zunehmender Tiefe kommt eine Mischungszone und schließlich reines Meerwasser. Niemals sind Wässer analysiert worden, welche einen höheren Chlor- oder Magnesiagehalt als das Meerwasser besitzen, wodurch die Hypothese des Eindringens des letzteren alle Erscheinungen zur Genüge erklärt. In etwa 50—100 m Tiefe kommt alkalisches Wasser vor, welches mehr Natrium enthält als dem Chlorgehalt entspricht. Der Vf. sucht dies mit einer Zersetzung von Plagioklasen zu erklären. Im geologischen Teil werden dann die verschiedenen (9) geologischen Stufen an der Seeküste erwähnt.

Neue chemische Analysen vom Wasser des Toten Meeres. Von **A. Friedmann.**[2]) — Zwei aus dem Toten Meere in $^1/_2$ und 3 m Tiefe vom Vf. entnommene und untersuchte Wasserproben ergaben folgende Zusammensetzung (in je 100 ccm in g):

Proben	Spec. Gew.	Gesamt	Na Cl	K Cl	$CaCl_2$	$MgCl_2$	Na Br	$CaSO_4$
I.	1,1241	23,8500	7,8550	1,5208	3,6800	10,0299	0,5200	0,1460
II.	1,1336	24,1309	7,9325	1,4608	3,6908	10,3125	0,5212	0,1482

In beiden Proben waren $CaCO_3$, Fe und organische Substanz nur in Spuren vorhanden. Der gesamte Abdampfrückstand war bei 140 ^{0} im Luftbad getrocknet. — Das Wasser ist insbesondere durch seinen Bromgehalt und den hohen Gehalt an löslichen Chloriden charakterisiert.

b) Abwässer und Reinigung von Abwässern.

Niederschlag und Abfluß im Havel- und Spreegebiet, als Beispiel für die Aussichten der Ackerbewässerung in Deutschland. Von **K. Fischer.**[3]) — Bei der Untersuchung der Frage, ob im Havel- und Spreegebiete eine Ackerbewässerung möglich sei, gelangt der Vf. in der Hauptsache zu folgendem Ergebnis: Unter der Voraussetzung, daß die Bewässerung für

[1]) Tyds. Kon. Ned. Aardr. Genoots. 1913, 1—7 (holländisch); ref. nach dem Selbstreferat in Geol. Ctrlbl. 1913, **19**, 19 u. 20. — [2]) Chem.-Zeit. 1912, **36**, 147; ref. nach Wasser u. Abwasser 1912/13, **6**, 425. — [3]) Jahresber. d. Berl. Zweigvereins d. Deutsch. Meteorol. Ges. für 1912. Anhang. Berlin 1913.

die meisten Fruchtarten erst bei einer gesamten Wassergebung von 100 mm, also 1000 cbm auf das ha sich lohnt und die Monate Mai mit August als die geeignetste Zeit hierfür erscheint, könnte im Gesamtgebiet der Havel die Bewässerung auf 35 % der Ackerflächen, d. h. 340 000 ha sich erstrecken. Um dieses Ziel erreichen zu können, müßten den Wasserläufen in den genannten 4 Monaten 40 % ihres Abflusses entzogen werden, was aber die gegenwärtige Wasserwirtschaft im Havel- und Spreegebiet der Zerrüttung aussetzen würde. Der Ackerbewässerung in beiden Flußgebieten sind also enge Schranken gezogen, wenn sie aus den natürlichen, d. h. nicht künstlich geregelten Abflußmengen geleistet werden sollte. Aber auch dann, wenn die Überschüsse des Winters und des Frühjahrs zur Aufspeicherung gelangen würden, könnten im gesamten Havelgebiete nur 15 % des Abflusses, entsprechend einer Wasserschicht von 18 mm gewonnen werden. Diese Wassermenge würde für 18 % jenes Gebietes gleich 45 % aller Ackerflächen die Möglichkeit zu einer Bewässerung von 100 mm Höhe bieten. Dabei ist jedoch in Rücksicht zu ziehen, daß auch für andere Zwecke berechtigte Ansprüche an die Überschüsse geltend gemacht werden; besonders würde die Zurückhaltung des Wassers in dem vorausgesetzten Maße wohl nur schwer mit den Überflutungen vereinbar sein, die für manche Talländereien im Winter und Frühjahr unbedingt nötig sind. Außerdem sind die großen Verluste nicht gerechnet, die bei der Aufspeicherung und Verwendung des Wassers sich ergeben. Vor übertriebenen Erwartungen muß schon der Umstand warnen, daß die vielleicht verfügbaren Abflußmengen im Vergleich zu den Niederschlägen doch nur recht klein sind. Denn hieraus folgt, daß die künstliche Bewässerung aus den Abflußmengen neben der natürlichen durch die Niederschläge nur wirksam werden kann, wenn sie sich auf einen angemessenen Teil der Ackerflächen beschränkt. Gleich unbegründet wäre aber eine vorschnelle Herabstimmung der Erwartungen. Bedeuten doch z. B. im Havelgebiet 10 % der Ackerflächen annähernd 98 000 ha. Ähnlich liegen die Verhältnisse noch in vielen anderen mehr oder weniger abflußarmen Flußgebieten Norddeutschlands. In letzteren Gegenden macht mehrfach auch die Schiffahrt ihre Forderungen nach Wasserreserven geltend zur Aufhöhung des Niedrigwasser und zur Speisung der Kanäle. Rücksicht zu nehmen wäre bei der Aufspeicherung von Wasser auch auf die trockenen Jahre, wo Wasserklemmen auftreten. — Eine Lebensfrage wird die Ackerbewässerung für die deutsche Landwirtschaft nach den Niederschlags- und Abflußverhältnissen nicht werden. Wohl aber könnte sie für bedeutende Ackerflächen ein Mittel zur Steigerung der Erträge abgeben. Die Grenzen hierfür werden voraussichtlich aber noch mehr von der Rentabilität als von den Wasservorräten abhängen.

Über Einführung der Ackerbewässerung in Bayern. Von **Weigmann.**[1]) — Der Vf. hält die Ackerbewässerung in Bayern, besonders im tiefgründigen Lößboden Unterfrankens, nicht am Platze. Er empfiehlt, die Wasserabgabe des Bodens an die Atmosphäre durch geeignete Oberflächenbehandlung (Walzen und Eggen) zu gegebener Zeit auf das kleinstmögliche Maß zu beschränken.

---

[1]) Weiße Kohle 1912, 5, 167—169; ref. nach Wasser u. Abwasser 1912/13, 6, 250.

Das städtische Abwasser als volkswirtschaftlicher Faktor. Von **Ramspeck.**[1]) — Nach Ansicht des Vf. könnten durch wirtschaftliche Nutzung der städtischen Abwässer erhebliche Werte gewonnen werden, die sogar unter günstigen Verhältnissen die den Städten erwachsenden bedeutenden Lasten durch die Beseitigung ihrer Abwässer in einen Ertrag umwandeln können. — Außer der Bewertung der städtischen Abwässer für eine bloße künstliche Bewässerung kommt noch ein anderes wesentliches Moment hinzu, und das ist der Düngwert. Pro Kopf und Jahr werden rund 1 kg K_2O, 1,2 kg P_2O_5 und 5,5 kg N erzeugt. Diese Stoffe werden freilich nicht ohne weiteres von den Pflanzen aufgenommen, auch der N wird nur im Vergleich mit Salpeter-N zu 47 % ausgenutzt. Aus diesen Angaben berechnet der Vf. bei Zugrundelegung des Marktpreises des Salpeter-N von 1,30 M und unter Berücksichtigung der Nutzziffer von 47 % einen Gesamtwert von 15 Pf. für einen cbm städtisches Abwasser. Von 40 Millionen Einwohnern, die in kanalisierten Städten Deutschlands wohnen, ergibt sich dann als Gesamtwert aller Abwässer der Betrag von 198 Millionen M jährlich. Diese Städte sollten, namentlich soweit sie keine besonderen Kläranlagen besitzen oder aber Anlagen, die an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind, ernstlich daran denken, ihre Abwässerbeseitigung vom Standpunkte der landwirtschaftlichen Ausnutzung umzugestalten oder zu ergänzen. Die Abwässer wären in Pumpstationen zu sammeln und den betreffenden Ländereien in unterirdischen Rohrleitungen zuzuführen. Diese sollen sich in dem betreffenden Gelände verzweigen und mit einzelnen Entnahmestützen versehen werden. Aus diesen soll durch Schläuche, ähnlich dem Eduardsfelder Spritzverfahren das Wasser auf dem Felde versprengt werden. Der Vf. berechnet für die Stadt Wien, die etwa 75 000 ha auf dem Marchfelde mit jährlich 40 Mill. cbm Abwässer besprengen will, eine Verzinsung des Anlagekapitals mit $13\frac{1}{2}$ % heraus, obwohl ihm bekannt ist, daß im allgemeinen ein Mißverhältnis zwischen dem Wasserbedarf für Bewässerung und dem für Düngung im städtischen Abwasser vorhanden ist. — Die einzige Schwierigkeit bei der Durchführung seiner Projekte sieht der Vf. in der Beschaffung des erforderlichen Geländes. In Gegenden, wo Mittel- und Kleinbesitz vorherrscht, wäre die Bereitstellung des Geländes durch Genossenschaften zu ermöglichen.

Verbesserung der Reinigungswirkung in Absitzbehältern durch Einführung von Prismenleisten. Von **B. Saslawsky.**[2]) — Das von dem Vf. angewandte einfache Verfahren beruht auf der Einführung einer Gruppe von Prismenleisten eigenartigen Querschnitts in Absitzbecken. Der Zweck der Reinigung besteht in der Ausscheidung durch Absetzen aller derjenigen Verunreinigungen, welche sich entweder ohne weiteres oder unter dem Einfluß einer vorausgehenden Ursache diesem Processe unterworfen. Die Reihenfolge der hierbei auftretenden Erscheinungen ist folgende: 1. Die Ausscheidung der groben Schmutzteile durch Niederschlag (infolge der Verringerung der Stromgeschwindigkeit der Flüssigkeit) in den Anfangsabteilungen des Beckens, wobei sich auch durch ihr geringeres spec. Gewicht Fett und Seife ausscheidet; 2. Die Ausscheidung der feineren Teile infolge der gleichen Ursachen durch Niederschlag auf den weiter

---

[1]) Städtezeit. 1913, **10**, 426; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 377. — [2]) Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 221—224.

hinten liegenden Bodenteilen desselben Behälters; 3. Der Niederschlagsvorgang derjenigen allerfeinsten Teilchen, welche sich nur scheinbar in Lösung befinden, tatsächlich aber die Neigung zur Pektinisierung haben, leicht in Graupen sich zusammenballen und nur dadurch unter der Wirkung der Sedimentierungskräfte sich niederschlagen. — Nach der eingehenden Beschreibung und Erklärung des Verfahrens kann man die charakteristischen Züge des Reinigungsvorganges in der Beckenanordnung darin finden, daß 1. Die natürliche Sedimentation durch die Einrichtung verschiedener Unterabteilungen unterstützt wird; 2. Der Fäulnisvorgang (wenn er überhaupt eintritt) hauptsächlich auf die Verarbeitung des Niederschlags beschränkt ist; 3. Die in diesem Falle entstehenden Gase unter dem Wasserspiegel abgefangen werden, so daß ihre Bildung dem Sedimentationsprozesse nicht schaden kann; 4. Die Infizierung der ganzen Wassermasse durch Fäulnisvorgänge erschwert wird; 5. Die Fette, Öle und Seifen zurückgehalten werden; 6. Die kleinen Partikelchen und kolloiden Substanzen, welche pektinisierfähig sind, niedergeschlagen werden; 7. Nach Beendigung des unter 6 erwähnten Processes eine ausgiebige Durchlüftung eintreten kann.

Die Reinigung von Färbereiabwässern. Von **Arthur Battige.**[1]) — Für die Abwässer aus Färbereien und ähnlichen Betrieben existierte bis vor kurzem noch kein einwandfreies und rationelles Klärverfahren. Trotz der angewandten Fällungsmittel wurde fauliges Abwasser nie vollständig geruchlos gemacht und auf die gelösten Stoffe blieben jene Mittel mehr oder weniger ohne Einfluß. Die Übelstände können durch das Dr. Preibisch'sche Klärverfahren mittels Braunkohlenschlacke (D. R. P. und div. Auslandpatente) als behoben gelten. — Nach den vorliegenden, von sachverständiger Seite vorgenommenen Untersuchungen wird Färbereiabwasser durch das genannte Verfahren in eine absolut wasserhelle, geruchlose und nicht mehr fäulnisfähige Flüssigkeit verwandelt. Dieser Effekt tritt gleich am ersten Tage der Inbetriebnahme einer derartigen Anlage ein und verändert sich nicht, wie der ca. 7 jährige Betrieb zweier größerer Anlagen einwandfrei bestätigt. — Die nachstehenden Analysen zeigen die Beschaffenheit des Rohwassers einer Färberei bezw. des Reinwassers nach Passierung einer Preibisch'schen Kläranlage. Dieselben stammen aus den Jahren 1905—1908. Der Reinigungseffekt schwankte hiernach zwischen 90 und 93 %, der auf rein mechanischem Wege ohne Zusatz von Chemikalien erreicht wurde.

Rohwasser:

		1905 15 XI.	1906 25. XI.	1906 10. I.	1907 6. VI.	1908 25. I.
Aussehen: blauschwarz, undurchsichtig mit reichlich dunklen Schwebestoffen. Geruch: auffällig, zum Teil stinkend. Reaktion: neutral.						
Gesamttrockenrückstand	mg	632,0	652,0	686,0	577,0	558,0
Gesamtglührückstand	"	361,0	388,0	388,0	330,0	337,0
NH_3	"	12,9	11,0	15,8	17,7	9,5
N-haltige Substanzen	"	110,2	112,0	111,4	75,4	68,3
Organische Fallstoffe	"	83,0	48,0	93,0	52,0	24,2
Mineralische Fallstoffe	"	8,0	8,0	20,0	4,5	6,3
Ges.-K_2MnO_4-Verbrauch	"	786,0	820,0	1034,0	848,0	783,0
do. der Fallstoffe allein	"	124,0	100,0	431,0	118.0	47,4

[1]) Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 206—208.

Reinwasser:

	1905 15. XI.	1906 25. XI.	1906 10. I.	1907 6. VI.	1908 25. I.
Aussehen: Opalescent klar, teilweise mit geringen Schwebestoffen. Geruch: nicht vorhanden. Reaktion: neutral.					
Gesamttrockenrückstand . . . mg	424,0	456,0	494,0	379,0	373,0
Gesamtglührückstand . . . . . . „	358,0	412,0	394,0	308,5	323,0
NH_3 . . . . „	1,9	2,4	9,0	2,1	1,2
N-haltige Substanzen . . . . . „	57,8	38,5	65,9	31,6	31,7
Organische Fallstoffe . . . . . . „	10,0	0,0	5,0	1,5	1,1
Mineralische Fallstoffe . . . . . „	8,0	0,0	1,0	0,5	0,2
Ges.-K_2MnO_4-Verbrauch . . . . „	71,0	12,0	93,9	69,5	56,4

Vorstehende Zahlenangaben sind als Milligramme aufzufassen und verstehen sich jedesmal für 1 l Wasser.

Über die keimtötende Wirkung des ultravioletten Lichtes in klarem, getrübtem und gefärbtem Wasser. Von **Max Oker-Blom.**[1]) — Von den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen seien nachstehende hier genannt: In bezug auf die Leistungsfähigkeit des Trinkwassersterilisators, Type Nogier-Triquet M_5, mit dem die Versuche angestellt worden sind, hat sich herausgestellt, daß, wenn das zu bestrahlende Wasser (Berner Leitungswasser) vollkommen klar und farblos ist, Sterilität bezüglich der angewandten Testkeime zu erzielen ist bei einer Durchflußgeschwindigkeit des Wassers von etwa 50—90 l pro Stunde und einem Bakteriengehalt von etwa 10 000 Keimen im ccm; und zwar haben wir nur da von Sterilität gesprochen, wo diese Testkeime selbst durch das Anreicherungsverfahren nicht nachgewiesen werden konnten. Bei dem gleichen Keimgehalt und einer Durchflußgeschwindigkeit von 180 l pro Stunde ist hingegen kein steriles Wasser zu erhalten, ebensowenig wie bei einem Keimgehalt von 99—160 000 Keimen pro ccm und einer verminderten Durchflußgeschwindigkeit von nur 50 l pro Stunde. — Ferner hat sich erwiesen, daß im Apparate von Nogier-Triquet das keimvernichtende Vermögen des ultravioletten Lichtes keineswegs vollständig ausgenutzt wird, ein Umstand, der wohl zum größten Teil auf eine ungeeignete Lage der Zuflußöffnung und der Ausflußöffnung des Bestrahlungsraumes zurückzuführen ist. — Im Verhalten verschiedenartiger Mikroorganismen gegenüber der keimtötenden Wirkung der ultravioletten Strahlen haben die zu den Untersuchungen herangezogenen Testbakterien und zwar B. coli commune, B. paratyphi, B. vibrio, El-Tor und der sporenhaltige B. peptonificans keine größeren Unterschiede aufzuweisen gehabt. Dagegen hat es sich im Laufe der Versuche gezeigt, daß die Wasserbakterien gegen die vernichtende Wirkung des ultravioletten Lichtes widerstandsfähiger waren als die zur Anwendung gelangten Testbakterien; eine Erfahrung, die auch von anderer Seite schon früher gemacht worden ist. — Die durch Ton hervorgerufene Trübung des Wassers setzt die keimvernichtende Wirkung des ultravioletten Lichtes herab. Wenn die Trübung

[1]) Ztschr. f. Hyg. 1913, **74**, 197—247.

nicht ganz besonders hohe Grade erreicht, kann unter den gegebenen Bedingungen dennoch eine recht beträchtliche Abnahme der Keimzahl erzielt werden. So stellen Trübungsgrade, die etwa 0,150 $BaCl_2$ im l (Durchsichtigkeitshöhe 2,6 cm) entsprechen, noch keineswegs ein absolutes Hindernis für diese Wirkung dar. Größere Mengen steriles Wasser werden jedoch bei einem Trübungsgrade erzielt, der nur etwa 0,033 $BaCl_2$ im l (Durchsichtigkeitshöhe: 10,6 cm) entsprach. Erst ein Trübungsgrad des zu bestrahlenden Wassers, der etwa 0,2 $BaCl_2$ im l gleichkommt, scheint die keimvernichtende Wirkung des Apparates ganz aufzuheben. — Wenn das zu bestrahlende Wasser mit großen Mengen Torfauszug versetzt wird, so nimmt die keimtötende Wirkung ultravioletten Lichtes ab. Bei geringeren Beimengungen von Torfauszug hat die Bestrahlung dennoch eine außerordentlich starke bakterizide Wirkung zur Folge. — Die obigen Versuchsergebnisse, wie auch diejenigen von anderen Forschern haben gezeigt, daß die ultravioletten Strahlen in einem ganz außerordentlich hohen Grade die Fähigkeit besitzen, Bakterienkeime zu vernichten. Die Wassersterilisation mit Hilfe des ultravioletten Lichtes wird zu den wirksamsten Assanierungsmaßnahmen der Zukunft gehören.

Über Wassersterilisation mittels ultravioletter Strahlen. Von **A. Müller.**[1]) — Zu den Versuchen diente der Wassersterilisator, Typ B 1, der Westinghouse Cooper Hewitt-Gesellschaft, als Versuchsmaterial Berliner Leitungswasser, Spreewasser, mit Kolikeimen und mit Bacillus fluorescens liquefaciens infiziertes Wasser. Vollkommene Sterilität konnte nur bei sehr stark herabgeminderter Durchflußgeschwindigkeit in äußerst keimarmem und klarem Leitungswasser mittels des genannten Sterilisators erzielt werden. Bei der maximalen Durchflußgeschwindigkeit von 600 l in der Stunde waren schon in 20 ccm des belichteten Wasses Keime nachzuweisen, auch wenn das Rohwasser nur 7 Keime in 1 ccm enthalten hatte. Da ein fehlerhaftes Brennen der das ultraviolette Licht erzeugenden Lampe, soweit Stromstärke und Stromspannung eine Rolle spielen, nicht in Frage kommt, ebensowenig auch an eine Abnahme der erzeugten Menge ultravioletten Lichtes infolge längeren Gebrauchs zu denken ist, so bleibt für eine Erklärung der Ergebnisse des Vf., die von denen früherer Autoren erheblich abweichen, nur die Annahme übrig, daß verschiedene Lampen derselben Art bei gleichem Stromverbrauch nicht immer die gleichen Mengen bakterientötender Strahlen erzeugen.

Über Wasser-Sterilisierung mittels ultravioletten Lichts. Von **J. R. Davies.**[2]) — Bei einem Keimgehalt des Rohwassers von 15 000 bis 20 000 pro ccm und einer Wasserschicht von 2,5 cm erhielt der Vf. bei folgenden Entfernungen der Lampe von der Oberfläche des Wassers in

cm	5	10	20	30	45	60
Sterilisation in	20	51	70	100	240	360 Sekunden

— Bei 10 cm Distanz und verschieden starken Wasserschichten von 0,5, 2,5, 5,0, 10,0, 25 cm erhielt er Neutralisierung in 15, 50, 1200, 2400,

[1]) S.-A. aus Arb. aus d. Kaiserl. Gesundheitsamte 1912, **53**, 3; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 213. — [2]) Engin. Rec. 1913, **67**, 429; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 503.

3600 Sekunden. — Unfiltriertes Abwasser mit 50 000 Keimen pro ccm wurde in 0,5 cm starker Schicht bei einer Lampendistanz von 10 cm in 5 Minuten sterilisiert, bei 10 cm starker Schicht wurde in 40 Minuten eine Sterilisierung nicht erzielt. Filtriertes Abwasser benötigte in 0,5 cm starker Schicht 2 Minuten lange Belichtung.

Über die Reinigung städtischer Abwässer durch Landberieselung und nach dem biologischen Verfahren. Von **J. König.**[1]) — Eine vergleichende Untersuchung über die Reinigung häuslichen Abwassers der Stadt Münster, die nach dem Rieselverfahren reinigt und der Stadt Unna, die mit biologischen Körpern arbeitet, führte zu etwa folgenden Ergebnissen: Die Schwebestoffe waren bei beiden Verfahren gleich gut entfernt. Die reinigende Wirkung war bei der Landberieselung aber weitgehender, wie sich aus der erheblicheren Nitratbildung und vor allem der niedrigeren Sauerstoffzehrung der gerieselten Abwässer gegenüber denen der biologisch gereinigten Abwässer ergab. Vom Gesamtstickstoff des Rohwassers erscheinen für je 1 l nur 36,1 % beim Rieselfeld und 27,9 % bei der biologischen Anlage im gereinigten Wasser wieder. Der Vf. schließt daraus auf ein gasförmiges Entweichen von elementarem Stickstoff infolge Denitrifikation. Auch die Mineralstoffe nehmen sowohl beim Rieselverfahren, als auch bei der biologischen Reinigung stark ab. Am vollkommensten wird die Phosphorsäure absorbiert.

Über die Reinigung von Abfallwässern mit Humin, Ton und Kalk. Von **J. Roubinek.**[2]) — Zur Prüfung des Verfahrens im großen dienten Abwässer aus einer Rohzuckerfabrik und Raffinerie, die mit denen einer Brauerei und Mälzerei und zum Teil noch mit Fäkalien aus der städtischen Kanalisation gemischt waren. Die Reinigung mit Humin und Kalk lieferte ein klares und geruchloses Wasser. Laboratoriumsversuche, einen Teil des Humins durch Ton bestimmter Eigenschaften zu ersetzen, erzielten bei einem Gemisch von 90 % Ton und 10 % Humin eine befriedigende Reinigung. Das Humin dient hauptsächlich zum Entfernen der kolloidalen Eiweißstoffe, während die sedimentäre Wirkung von dem Tone gleich gut erzielt wird.

Die Bestimmung von Nitrat- und Nitritstickstoff in Drainage- und Regenwasser nach der Methode von Schlösing. Von **A. Huizinga.**[3]) — Um die bei den Analysen nach der alten Methode von Schlösing sich einstellenden Fehler zu eliminieren, arbeitete der Vf. ein neues Verfahren aus, das in folgender Weise zur Ausführung kommt: 5 l Regen- bezw. 1 l Drainagewasser werden mit Ätzkali auf ca. 100 ccm eingekocht, mit 4 ccm $\frac{n}{10}$ Permanganat weiter gekocht, filtriert und mit 4 ccm $\frac{n}{10}$ Permanganat und 2 ccm H_2SO_4 (1 + 3) gekocht, alkalisch gemacht, aufgekocht, filtriert, auf 20 ccm eingeengt und mit 2 ccm concentrierter Essigsäure zur Trockne verdampft. Der Rückstand wird mit Salzsäure in den Schlösingapparat gespült. Das aufgefangene Gas wird ohne Vorbehandlung mit Ätznatron mit dem Gasvolumen, das aus der Vergleichslösung erhalten wird, verglichen und hieraus die Menge Nitrat + Nitrit-N berechnet. — Bei Drainage-

---

1) Chem.-Zeit. 1912, **36**, 1114; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913, **6**, 561 u. 562 (Tillmanns). — 2) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1912, **37**, 128—131; ref. in Chem. Ctrlbl. 1913, I. 470; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913/14, **7**, 303 (Stoof). — 3) Ztschr. f. analyt. Chem. 1912, **51**, 273—292; ref. nach Wasser u. Abwasser 1912, **6**, 193 u. 194.

wasser, das meistens kein Nitrit enthält, genügt es, dasselbe alkalisch einzuengen und mit Essigsäure einzudampfen. Es ist aber zu empfehlen, die organische Substanz soviel als möglich mit Permanganat zu entfernen.

Die Bestimmung der Kolloide in Abwässern. Von **P. Roland.**[1]) — Die von dem Vf. beschriebene neue brauchbare Methode zur Bestimmung der kolloidalen Stoffe in Abwässern, besonders industrieller Natur, beruht darauf, daß kolloid gelöste Substanzen, besonders bei der Coagulation Farbstoffe absorbieren und dadurch unlöslich machen. Geeignet sind besonders die hochmolekularen Anilinfarbstoffe. — 50—100 ccm Abwasser, die frei sind von suspendierten Stoffen, werden mit 1 ccm einer 1 procent. Lösung von Anilinblau versetzt und auf dem Wasserbade bis zur Sirupkonsistenz eingedampft. Der gefärbte Rückstand wird mit heißem Wasser aufgenommen, auf ein gewogenes Filter gebracht, mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Das im Filtrat zurückgebliebene, nicht adsorbierte Anilinblau wird auf colorimetrischem Wege bestimmt. Die Menge der im Abwasser enthaltenen Kolloide ist demnach c-(a-b), wenn c das Gesamtgewicht, a die Concentration der angewendeten Anilinlösung und b den nichtadsorbierten Teil des Anilinblaus bedeutet.

Literatur.

Bach: Die Klärung des Abwassers in Schieferplattenkörpern. — Techn. Gemeindebl. 1913, **15**, 358—360 u. 374—377. — In den letzten Jahren hat sich in England eine Abwasserbehandlungs-Methode, die Klärung in Dibdins Schieferplattenkörpern zu bereits großer Verbreitung und Anerkennung durchgerungen. Nach dem Erfinder soll in Schieferplattenkörpern eine gänzlich aerobe Behandlung sowohl des Abwassers wie auch des Schlammes erzielt werden. In Deutschland hat das Verfahren bis jetzt noch keinen Eingang gefunden und dürfte, trotz seiner unleugbaren Vorzüge in der Schlammbehandlung nach Ansicht des Ref. auch nur da Verwendung finden können, wo ein billiges und dabei tadelloses Schiefermaterial zur Verfügung steht.

Brauer, Aug.: Die Süßwasserfauna Deutschlands. Eine Excursionsfauna. Jena, G. Fischer, 1909—1912. — In dem reich illustrierten Werke, verteilt auf 17 Bändchen, werden alle Tiere berücksichtigt, die in und auf dem Süßwasser leben, sowie auch diejenigen, welche an den Rändern der Teiche, Seen und Flüsse usw. wohnen, jedoch nur solche Tiere, die in engster Beziehung zum Wasser stehen. An der Bearbeitung der zahlreichen Tiergruppen waren mehr als dreißig Fachgelehrte beteiligt.

Dunbar: Die Abwässer der Kaliindustrie. Gutachten betr. die Versalzung der Flüsse durch die Abwässer der Kaliindustrie. München, R. Oldenburg, 1913; ref. in Gesundh.-Ingen. 1913, **36**, 428. — Aus den Schlußsätzen des Gutachtens seien nachstehende hervorgehoben. Ein $MgCl_2$-Gehalt von 50—110 mg im l genügt, um Flußwasser wie dasjenige der Elbe und der Weser für Trinkzwecke minderwertig zu machen. 1. Der in der Weser und Elbe zurzeit nachweisbare Gehalt an permanenter Magnesiahärte ($MgCl_2$ und $MgSO_4$) erreicht schon jetzt gelegentlich diese Grenze. Bei einer weiteren Steigerung der Einleitung von $MgCl_2$ in die Weser und Elbe bezw. in ihre Nebenflüsse würden demnach für die ganze Bevölkerung Nachteile erwachsen, die auf den Genuß des Wassers dieser Flüsse angewiesen ist. 2. Durch Anlegung von Grundwasserwerken innerhalb der Einflußsphäre dieser Flüsse kann man sich solchen nachteiligen Wirkungen nicht entziehen, weil mit dem Eindringen des Flußwassers in den Untergrund zu rechnen ist, und weil das $MgCl_2$, wie nachgewiesen wurde, zum größten Teile unverändert durch den Boden hindurchtritt oder aber in das

[1]) Ztschr. f. Chem. u. Ind. d. Kolloide 1913, **12**, 45; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 211.

ebenso schädliche $CaCl_2$ umgesetzt wird. 3. Die $MgCl_2$-Zufuhr erfolgt im Wesergebiet ausschließlich durch die Endlaugen der Kaliindustrie, im Elbgebiet zu etwa 92 % durch die Endlaugen der Kaliindustrie, zu etwa 8 % aus dem Mansfelder Schlüsselstollen. 4. Demnach kann die Endlaugenzuleitung zu den genannten Stromläufen nicht weiter gesteigert werden, ohne die gesundheitlichen und wirtschaftlichen Interessen in den genannten Gebieten zu gefährden. 5. Die Fernhaltung der Endlaugen von den Stromläufen ist technisch durchführbar. Aus rein finanziellen Gründen erfolgt sie nicht. Angesichts des für Deutschland vorhandenen Kalimonopols und der Interessengemeinschaft sämtlicher Kaliwerke können aber finanzielle Gründe nicht maßgebend sein. 6. Der finanzielle Schaden, der den Unterliegern aus der Endlaugenabteilung erwächst, ist größer als die dadurch erzielten Ersparnisse der Kaliindustrie.

Eberts: Der schädliche Einfluß der Verunreinigung und der Regulierung der Wasserläufe auf die Fischerei. — Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 1913, **89**, 83—87. — Die große Verschmutzung der Wasserläufe durch die Einleitung von Abwässern industrieller und landwirtschaftlicher Betriebe oder kommunaler Kanalisationen und sodann die vielfach übertriebene Regulierung der Flüsse und Bäche schädigen die Fischerei schwer oder vernichten sie vollständig. Eine Besserung der abnormen Verhältnisse bei der Gewässerverunreinigung kann durch ein Reichs-Wassergesetz erreicht werden. Regulierungen von Bächen, namentlich von Gebirgsbächen sind auf das allernotwendigste zu beschränken.

Glaser, Erhard: Über die Desinfektion von Fäkalien und städtischen Sielwässern, die Behandlung der letzteren mit Nitraten, nebst Untersuchungen über die Zusammensetzung und Veränderungen des Kanalinhalts der Wiener Hauptsammler. — Arch. f. Hyg. 1913, 77, 165—310; ref. nach Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 173. — In 6 Kapiteln wird eine ausgezeichnete Literaturübersicht über den derzeitigen Stand der Desinfektion von Fäkalien und städtischen Sielwässern und der Behandlung der Abwässer mit Nitraten gegeben. Bei den Wiener Sielwässern stellte der Vf. fest, daß diese nur wenig verschmutzt sind und namentlich nur geringe Mengen suspendierter Stoffe enthalten, was auf die später erfolgten Desinfektionsversuche von günstigem Einflusse war. In den Wiener Sielwässern findet sich eine verhältnismäßig große Menge gelösten O bis zur Hälfte des jeweiligen Sättigungswertes des Wassers, und zwar reichlicher in concentrierterem Abwasser als in verdünntem.

Kaßner, C.: Zur Frage der Austrocknung der Erde. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 400.

Kloeß, A.: Die deutsche Wasserwirtschaft. Grundriß der Wasserwirtschaftslehre. Halle, W. Knapp, 1912.

Kossowicz, A.: Einführung in die Mykologie der Gebrauchs- und Abwässer. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. — Eine kurze Darstellung der zur Reinigung des Wassers und Abwassers gebräuchlichen Methoden unter besonderer Berücksichtigung der Bakteriologie bezw. Mykologie der Gebrauchs- und Abwässer. Inhalt: 1. Einleitung; 2. Der Keimgehalt des Wassers; 3. Das Vorkommen pathogener Bakterien im Wasser; 4. Die Selbstreinigung der Gewässer; 5. Die Reinigung des Wassers durch Absitzen und chemische Fällung; 6. Das Faulverfahren; 7. Sandfiltration, Schnellfiltration und Kleinfilter; 8. Rieselfelder, intermittierende Bodenfiltration, Spritzverfahren und Fischteichverfahren; 9. Biologische Füllkörper und Tropfkörper, Nitratbehandlung, Tonreinigungsverfahren; 10. Wassersterilisation; 11. Die Reinigung industrieller und gewerblicher Abwässer; 12. Mykologische Untersuchung des Wassers und Abwassers.

Locher, Hugo: Die Behandlung des Abwassers aus Schlachthöfen und deren Nebenbetrieben. Stuttgart, Bauzeitungsverlag, 1912; ref. in Gesundh.-Ing. 1913, **36**, 81. — Die Ergebnisse aus den gemachten Beobachtungen gliedern sich in folgende Hauptabschnitte: I. Entstehung und Zusammensetzung des Abwassers. II. Menge des Abwassers. III. Ableiten des Abwassers. IV. Reinigung des Schlachthofabwassers. V. Die Schlammbeseitigung. VI. Gewinnung verwertbarer Stoffe aus dem Schlachthofabwasser. VII. Die Desinfektion des Schlachthofabwassers. Literatur.

Ney, E.: Die Hochwasserschäden und der Wald. — Silva 1913, **1**, 119—122. — Gewisse Waldformen geben den besten, unter Umständen einzigen Schutz gegen Abschwemmungen, Überschwemmungen, Murbrüche und Versandungen.

Rohland, P.: Über einige Reinigungsmethoden der Abwässer. — Gesundheit 1913, 38, 129—132; ref. nach Wasser u. Abwasser 1913, 7, 304. — In der Hauptsache werden die Absitz-Verfahren und das vom Vf. erfundene Kolloidtonreinigungsverfahren besprochen.

Rothenfußer, S.: Über den Nachweis sehr kleiner Mengen von HNO_3 in Wasser. — Chem.-Zeit. 1913, 37, Nr. 89, 897. (D.)

Samter, M.: Statistik der märkischen stehenden Gewässer. — Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschlands. 2. Bd. Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1912. — Eine eingehende, durch Tabellen und Karten unterstützte Statistik der 4571 stehenden Gewässer (Seen, Teiche, Pfuhle) nach ihrer Größe, Tiefe, Höhenlage, Flußzugehörigkeit und geographischen Lage. Die Provinz besitzt auf 1000000 ha 1145 stehende Gewässer.

Spiegel: Über die Vernichtung von Bakterien im Wasser durch Protozoen und über die Fähigkeit der Bodanazeen, Bakterienfilter zu durchdringen. — Arch. f. Hyg. 1913, 80, 283.

Thienemann, Aug.: Die Verschmutzung der Ruhr. — Wasser u. Gas 1913, Nr. 19, 419; ref. in Gesundh.-Ing. 1913, 36, 587. — Die Wasserverhältnisse der Ruhr, die im Gegensatz zur Emscher nicht nur für die Industrie, sondern auch für den landwirtschaftlichen Gebrauch und für die Versorgung der Städte mit Trinkwasser noch eine bedeutende Rolle spielt, bedürfen dringend der Sanierung, wenn die Ruhr nicht in absehbarer Zeit in einen ähnlichen Zustand wie die Wupper und Emscher verfallen soll. Auf die schlechte Beschaffenheit des Ruhrwassers wirkte besonders verhängnisvoll die Dürre des Jahres 1911 ein. Die untere Ruhr wurde während dieses Sommers eine mit Chemikalien aller Art gesättigte Lauge, die den Namen Flußwasser nicht mehr verdiente und die beispielsweise dicht am Mülheimer Wasserwerk im Sept. 1911 19 mg Cyankalium im l Wasser enthielt, und doch waren die Wasserwerke im ganzen unteren Ruhrtal auf das von diesem Ruhrwasser gespeiste Grundwasser angewiesen.

Tillmans, J., und Heublein, O.: Über die Bestimmung von Chlor in natürlichen Wässern. — Chem.-Zeit. 1913, 37, Nr. 90, 901.

Vogel, J. H.: Die Abwässer aus der Kaliindustrie, ihre Beseitigung, sowie ihre Einwirkung in und an den Wasserläufen. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913. — Auf S. 89—176 wird behandelt: Der Einfluß der Kaliendlaugen im Flußwasser auf Riesel-, Stau- und Überschwemmungswiesen, das Chlormagnesium als Pflanzennährmittel, Wässerungsversuche mit endlaugenhaltigem Wasser, die Aufschließung und Auswaschung des Bodens durch Chlormagnesium, die Beeinflussung der Struktur des Bodens (Verschlemmen), die Niederschlagung von Ton und Schlick, die Anreicherung des Salzgehaltes durch Verdunstung, praktische Erfahrungen mit Kaliendlaugen beim Bewässern von Rieselwiesen (Eimerwiesen unterhalb Gifhorn, Allerwiesen zwischen Müden und Langlingen, Berliner Rieselfelder), praktische Erfahrungen mit Kaliendlaugen auf Überschwemmungswiesen beim Ausufern des Flusses (Wiesen an der Bode, Wiesen beim Großen Graben bei Neuwegersleben, Schunterwiesen, Unstrutwiesen), praktische Erfahrungen beim Bewässern mit Nordseewasser, Aufstellung von Grenzwerten für den Gehalt eines Bewässerungswassers an Chlormagnesium und Einfluß dieses Salzes auf die Keimung und die erste Entwicklung der Kulturpflanzen.

Vorwerk: Das Wasser im Walde. — D. Forst-Zeit. 1913, 33, 659—661. — Im Walde muß überall da entwässert werden, wo der Boden stagnierendes Wasser hat, da solches von unseren Holzarten nicht vertragen wird. Die günstigen Wirkungen einer gründlichen Entwässerung schildert der Vf. dann an der Meliorierung einer 16 ha großen sumpfigen Ödlandfläche und eines 1 ha großen nassen unfruchtbaren Forstbodens. Beide Gründe wurden durch Anlage von verschiedenen Gräben trocken gelegt und mit Kiefern aufgeforstet. Im ersten Fall erwuchs nach 50 Jahren ein vollbestockter Kiefernbestand IV. Bonität, im zweiten, nach ca. 45 Jahren ein solcher III./II. Bonität. Gleiche nachhaltige Erfolge ergaben sich bei zwei größeren Brüchern, die nach ihrer Entwässerung der Landwirtschaft überwiesen wurden und jetzt, nach 66 Jahren, Tausenden von Rindern, Schweinen und Pferden Nahrung liefern. An der rechten Seite des Bobers, in der Höhe von Sagan nach Naumburg a. B. ließ man an mehr als hundert Stellen die Fischteiche eingehen, da diese die Umgegend auf sehr weite Entfernung versumpften und so die Getreideernten wesentlich schädigten.

Weston, Robert Spurr: Abwasserbehandlung mit Oxydation. — Engin. Rec. 1912, 66, 426; ref. in Wasser u. Abwasser 1913, 6, 145. — Als Oxydationsverfahren bei der Abwasserbehandlung faßt der Vf. alle diejenigen zusammen, welche auf inniger Berührung des Abwassers mit Sauerstoff und mit aërobischen Bakterien beruhen. — Er rechnet dazu die Mischung mit O enthaltendem Wasser bei Einleitung in Flußläufe, Oberflächen-Berieselung, Füllverfahren, Tropfverfahren, intermittierende Sandfiltration und langsame Sandfiltration. Überall ist Vorbehandlung des Abwassers sehr wichtig, weil die ungelösten Stoffe durch Oxydation sehr schwer zu beseitigen sind im Gegensatz zu den gelösten Bestandteilen, die leicht zu behandeln sind. Selbst bei der Einleitung in Flußläufe ist Absieben oder Absitzenlassen erwünscht, wenn die Bildung von Schlammbänken vermieden werden soll; bei Tropfkörpern verhüten sie Verstopfungen der Verteilungsdüsen, bei Füllkörpern beugen sie der Verschlammung vor, bei den Sandfiltern erhöhen sie die Filtrationswirkung.

Herrings: Wünschelrute und Inklinationsnadel. — v. Klinckowström, C.: Der Kampf um die Wünschelrute. — Leisen, Math.: Über meine Wünschelruten-Experimente. — Kleinau, R.: Die Wünschelrute in Eckartsberge. — Walther: Zur Wünschelrutenfrage. — Herrings: Wünschelrute und Acoustèle. — v. Graeve, O.: Blitzgefahr und Wünschelrute. — Werner, H.: Das Ausland und die Wünschelrute. — v. Klinckowström, C.: Zur Wünschelrutenfrage. — Barret, W. H.: Die Ursachen der Wünschelrutenerfolge. — Werner, H.: Die Wünschelrute und die französische Wissenschaft. — Beyer: Die englischen Geologen und die Wünschelrute. — Behme: Die Landesgeologen und die Wünschelrute. — Diese und einige andere Artikel, welche die Wünschelrutenfrage in günstigem Sinne beurteilen, finden sich in der „Wünschelrute“, der Beilage zum Wasser 1913, 9.

Das preußische Wassergesetz vom 7. April 1913, auf Grund der Verhandlungen des Landtages erläutert von Rechtsanwalt Dr. Hans Gottschalk, Dortmund. Bonn, A. Marcus u. E. Weber's Verlag, 1913. — Durch das Inkrafttreten des neuen Gesetzes treten nicht weniger als 79 verschiedene, dem Wasserrecht angehörende Vorschriften des bisherigen Rechts in Preußen außer Kraft.

Beeinflussung der Wasserführung der Flüsse durch Bewaldung in den White Mountains. Feststellung durch die Geologische Anstalt der Vereinigt. Staaten von Nordamerika. — Engin. Rec. 1912, 65, 652 u. 653; ref. nach Wasser u. Abwasser 1912/13, 6, 180 u. 181. — In zwei benachbarten 13 qkm großen, auch sonst fast ganz gleichen Nebenflußgebieten des Pemigewasset-Flusses (in den White Mountains), die sich aber dadurch unterschieden, daß das eine dicht mit Hochwald besetzt, das andere abgeholzt und abgebrannt war, wurden Regen- und Schneemesser aufgestellt und die Abflußmengen während 17 Tagen im April 1912 genau gemessen. Dabei stellte sich heraus, daß die Abflußmengen aus dem abgeholzten Bezirk doppelt so groß als aus dem Waldbezirk waren und daß die größte Abflußmenge des Waldgebietes nur 67 % von denjenigen des entwaldeten Gebiets ausmachten. Den Herausgebern des Engineering Record ist das Gebiet, auf welchem die Untersuchungen angestellt wurden, zu klein und die Zeit zu kurz, um solche Schlüsse daraus zu ziehen.

---

3. Boden.

Referenten: Th. Dietrich und G. Kalb.

a) Mineralien, Gesteine, Verwitterung.

Terra rossa, deren Natur und Entstehung. Von **Fr. Túcan.**[1]) — Der Vf. schließt sich der Ansicht jener Forscher an, welche Terra rossa als unlöslichen Rückstand der Kalksteine und Dolomite betrachten. Beim Auflösen von Kalksteinen und Dolomiten der kroatischen Karstgebiete in HCl bleibt regelmäßig ein unbedeutender Rückstand (ca. 0,3 %), der große Ähnlichkeit mit T. rossa zeigt. Ihre Hauptmasse besteht aus durch fremde Beimengungen verunreinigten Aluminiumhydroxydgel. Der Vf. folgert aus seinen Untersuchungen, daß die Terra rossa nach all ihren Eigenschaften mit dem Bauxit vollkommen identisch ist, so daß Bauxit ältere Terra rossa und diese recenter Bauxit wäre.

Terra rossa. Von **A. Atterberg.**[2]) — Eine Probe Terra rossa aus Ungarn zeigte höhere Plasticitätsziffern als sämtliche, vom Vf. bisher untersuchten Böden. Sie wurde daher näher untersucht. Bei der Schlämmung ergab die Probe die Gehalte von 4,2 % „Mo" (feiner Sand gröber als 0,02 mm D.) mit etwas Sand, 9,1 % „Schluff" (0,02—0,002 mm D.) und 86,3 % Kolloidschlamm (feiner als 0,002 mm D.). Der Mo enthielt 87 % nicht salzsäurelöslicher Mineralien und bestand wie der Schluff aus Quarz (teilweise Porphyrquarz), Kalifeldspat, Limonit und Schuppen von Muskovit (Kaolin) nebst etwas Hornblende, Turmalin, Epidot und ähnlichem. Der Kolloidschlamm ergab bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Glühverlust	Summe	
42,90	30,30	10,88	0,00	2,01	1,63	0,10	11,22	99,04	(etwas schwarze Kohle)

Hiernach scheint der Schlamm aus fast 70 % Kaolinit, etwa 12 % Limonit, etwa 18 % Quarz, Feldspat und anderen Mineralien zu bestehen. Die braune, nicht rote Farbe des Schlammes, die Analyse sowie mikroskopische Untersuchung der gröberen Teile lehren, daß in dieser Terra rossa der Fe-Gehalt nicht in Form von Hämatit, sondern von Limonit vorkommt.

Zwei vulkanogene Lehme aus Japan. Von **Toyotaro Seki.**[3]) — A. Das Material aus der Gegend von Tokio. Wegen der hohen Löslichkeit in HCl und das starke Absorptionsvermögen für K_2O und P_2O_5 ist der Boden von O. Kellner als Zeolithboden bezeichnet worden. Zur Untersuchung gelangte eine Lehmprobe aus dem Untergrund des westlichen Tokio. Nach der mikroskopischen Untersuchung besteht der Lehm zum kleineren Teil aus frischen Mineralien (Hypersthen, Augit, Olivin, Magnetit, Plagioklas) und Glas und zum größeren Teil aus deren Zersetzungsproducten. Die Tonaggregate dieses Lehms sind äußerlich dem von Steinriede sog. Argillit ähnlich, der Lehm enthält jedoch eine große Menge von durch HCl zersetzbaren Tonaggregaten, die dem Argillit von Steinriede nicht entsprechen, die der Vf. Argillitoid nennt. Letztere scheinen aus Allophan oder einem allophanähnlichen Tonerdesilicat zu bestehen.

---

[1]) N. Jahrb. f. Miner. u. Geol., Beilageband **34**, 401—430; ref. nach Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 70 (Sandor). — [2]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 323—324. (Entnommen d. unten folg. Arbeit des Vf. „Die Plasticität und Bindigkeit der liefernden Bestandteile der Tone".) — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 871—890 (Instit. f. Mineral. u. Petrogr. d. Univ. Leipzig).

B. Das Material aus der Gegend von Morioka (Nordostjapan). Nach der mikroskopischen Untersuchung besteht dieser Lehm aus Plagioklas, Hypersthen, Augit, Magnetit, bräunlichem Glas und Aggregaten von Zersetzungsproducten. Er enthält weder Olivin noch wasserhelles Glas, die sich in vorigem Lehm fanden. Aus dem Mineralbestand geht unzweideutig hervor, daß der Lehm aus Asche von olivinfreiem Augit-Hypersthen-Andesit gebildet ist. Man kann drei Gruppen von Tonaggregaten in diesem Lehm unterscheiden: 1. Durch HCl zersetzbare isotrope, d. h. Argillitoide, 2. durch HCl unangreifbare, aber durch HSO_4 zersetzbare, d. h. Argillit und 3. durch HSO_4 unangreifbare, meist Aggregatpolarisation zeigende, d. h. anauxitähnliche Tonaggregate. Die erste Gruppe bilden den größten Teil der Tonaggregate des Lehms, die zweite ist viel weniger, die dritte noch weniger vertreten.

Die chemische Zusammensetzung von „Salpeter-Efflorescens" in Uruguay und Argentinien. Von **J. Schröder.**[1]) — Die chemische Untersuchung von zwei Mustern solcher Auswittterungen ergab folgende procentische Zusammensetzung:

aus	Organische Substz.	Na_2SO_4	NaCl	Na_2CO_2	$MgSO_4$	H_2O (Differenz)	Fe_2O_3	$CaSO_4$
Uruguay	2,0	80.0	10,0	3.0	4,0	1,0	—	—
Argentinien	3,0	66,0	8,0	—	6,0	12,0	3,0	2,0

Beide Proben enthielten keine Nitrate.

Auflösung von Kieselerde in Untergrundwasser. Von **F. Dienert.**[2]) — Bringt man in ein Gefäß, welches mehrere kg Sand und eine an CO_2 mehr oder weniger reiche Atmosphäre enthält, Wasser, so kann man eine Auflösung von Erdalkalicarbonat und SiO_2 beobachten. Es besteht eine Beziehung zwischen der Vermehrung der Alkalinität und der der gelösten SiO_2, die man durch eine logarithmische Formel zum Ausdruck bringen kann. Bezeichnet man mit x die Vermehrung der Alkalinität des Wassers, ausgedrückt als CaO, mit y die Vermehrung der aufgelösten SiO_2 (ebenfalls als CaO ausgedrückt), so ergeben sich die Resultate aus der Formel $x - y = Ky$. Für Loiresand ist der $\log K = 0{,}063$. Bei Abwesenheit freier CO_2 verliert das im Gefäß enthaltene kalkhaltige Wasser in Berührung mit Sand seine CO_2 und einen Teil seiner Alkalinität. Dieser Verlust an letzterer ist nicht von einer Verminderung der SiO_2 begleitet.

Über Silicatzersetzung durch Bodenbakterien. I. Mittl. Von **K. Bassalik.**[3]) — Auf polierten Marmorplatten wirkten von 14 Bakterienarten, die in 1 procent. Dextrose-Peptonlösung verteilt aufgetragen wurden, 11 deutlich corrodierend. Analoge Versuche mit Kaliglimmer endeten negativ. Dagegen ließ sich ein Eindringen der Bakterien zwischen die Lamellen der Glimmerblättchen dann wahrnehmen, wenn diese auf entwickelte Agrarkulturen aufgelegt wurden; der Glimmer nahm an den betreffenden Stellen ein kreidiges Aussehen an. Feldspat-Spaltstücke ließen keine Einwirkung erkennen, doch trat eine langsame Lösung des Silicats ein, wenn feines Feldspatpulver kalifreien, mit verschiedenen Reinkulturen geimpften Nährlösungen zugesetzt wurde. Eine neue Art, B. extorquens, die mit Oxalaten als alleinige C-Quelle gut auskommt, und diese lebhaft in CO_2 umsetzt, vermochte bereits innerhalb 2 Monaten 3 % des zu-

---

[1]) Extractado de la Revista del Instituto de Agronomia Nr. XII. Mai 1913, 15—18. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1912, **155**, 797. — [3]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie 1912, **2**, 1—32; ref. im Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 104 (Löhnis-Leipzig).

gesetzten Orthoklaspulvers zu lösen. Die CO_2-Production (aus Ammonoxalat) betrug bis zu 2,5 g pro g Bakterien-Trockenmasse in 24 Stunden. Der Vf. glaubt, daß die Bakterien eine weit wichtigere Rolle bei der Silicataufschließung spielen als die Pflanzenwurzeln und zwar vornehmlich durch die von ihnen veranlaßte CO_2-Production.

Beitrag zur Kenntnis der Bodenbildung in Tonen der humiden Gegenden. Von **Benj. Frosterus (-Helsingfors).**[1]) — Die Ergebnisse seiner Untersuchungen zusammenfassend kommt der Vf. zu dem Schlusse, „daß in manchen Fällen bei podsolierten Böden zwei genetisch verschiedene Teile unterschieden werden müssen, ein oberer und ein unterer. Der obere Teil, den man den echten Podsolhorizont (P-Horizont) nennen könnte, ist aus den Schichten A (eluvial) und B (illuvial) zusammengesetzt. Die A-Schicht zerfällt in Humusschicht (A_1) und Bleicherdeschicht (A_2), die Schicht B in Orterde (B_1) und Ortstein (B_2). Diese Schichten sind durch Auslaugung der Bodenart von oben nach unten entstanden. Von der Schicht A_2 sind deshalb sämtliche Gemengteile der primären Ablagerung von der Verwitterung angegriffen, der ClH_2-Auszug ist also durch hohen SiO_2-Gehalt und kleinen Gehalt an den übrigen Gemengteilen charakterisiert. Die B-Schichten sind durch Anreicherung von Humus, Tonerde und Eisen, Auslaugung von MgO und Alkalien gekennzeichnet. — Der untere Teil des Bodenhorizonts, dessen Lage vom Grundwasser bestimmt wird, könnte vielleicht schlechthin G-Horizont (Grundwasser-Horizont) genannt werden. Er ist durch rostfarbige, in vertikaler Richtung laufende Streifen, in dessen Mitte meist eine Pflanzenwurzel liegt, oder durch unregelmäßig im Boden zerstreute braune Flecken und Klümpchen charakterisiert. In feinerdigen Böden ist dieser Horizont von vertikalen, mit einer Rostrinde belegten kapillaren Rissen durchzogen, und bisweilen kommen horizontale Streifen von hartem Eisenortstein vor. Kleinere mikroskopisch sichtbare Klümpchen von blauem Vivianit sind in den trockenen, halbfeuchten Teilen des Tonbodens allgemein, und unter dem Mikroskop werden fast immer ganz winzige 0,1—1 mm lange wasserklare Stäbchen desselben Minerals beobachtet. Chemisch hat diese Zone eine Zusammensetzung, die in den wichtigsten Zügen mit dem Untergrund übereinstimmt, unterscheidet sich von diesen aber durch höheren Eisengehalt. Sie ist also ein Anreicherungshorizont, aber ein solcher, in dem die Anreicherung, wenigstens zum Teil, von unten nach oben stattgefunden hat. Die Grenzen zwischen dem Untergrund (C) und dem G-Horizont sind in den meisten Fällen sehr undeutlich, und auch nach oben zu geht dieser Horizont sehr oft allmählich in den ersten Podsolhorizont über, besonders ist dieses der Fall, wo der letztere schwach ausgebildet ist. Sehr oft kommt es aber auch vor, daß dieser Horizont sich bis zur Tagesoberfläche erstreckt. Der Boden ist dann in allen Teilen ein Gley- oder G-Boden."

Die Verteilung von schwach lehmigem Feinsand und Tonteilchen in Böden. Von **R. O. E. Davis** und **C. C. Fletcher.**[2]) — Die Arbeit beschäftigt sich mit den Schwankungen in der Verteilung von Feinsand und Tonteilchen in Böden verschiedener Gegenden, als deren Ursache sie klimatische Verhältnisse, besonders atmosphärische Niederschläge betrachtet. (Kalb.)

---

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 99—130. — [2]) Orig. Commun. 8. Internat. Cong. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII. 81—84; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 28.

b) Kulturboden.

1. Analysen und Eigenschaften.

Die Charakterisierung des Bodens nach der molekularen Zusammensetzung des durch Salzsäure zersetzlichen silicatischen Anteiles des Bodens (der zeolitischen Silicate). Von **R. Gans (Berlin).**[1] — Die Ergebnisse seiner umfangreichen Arbeit bringt der Vf. in folgenden „Schlußfolgerungen" zum Ausdruck. 1. Die zeolithischen Silicate des Bodens zeigen dieselbe Zusammensetzung und dasselbe Verhalten wie die künstlichen Aluminatsilicate und können somit wie diese als chemische Verbindungen angesehen werden. Die Verwitterung bringt es mit sich, daß sie im Boden nicht immer in reiner Form, sondern, gewöhnlich im geringen Maße, durch Zersetzungsproducte verunreinigt vorkommen. a) Sie zeigen die für Aluminatsilicate charakteristische molekulare Zusammensetzung 3+ Mol. SiO : 1 Mol. Al_2O_3 : 1 Mol. Base, wenn sie durch die Anwesenheit von Carbonaten der Erdalkalien vor der Verwitterung geschützt sind. (Neutrale und alkalische Reaktion des Bodens.) b) Sie zeigen einen geringeren Basengehalt als 1 Mol. Base auf 1 Mol. Al_2O_3, wenn sie durch saure (kohlensaure) Verwitterungslösungen zersetzt wurden. Das Verhältnis der SiO_2 zur Al_2O_3 bleibt wie 3+ : 1. (Saure Reaktion des Bodens.) c) Sie zeigen einen geringeren Gehalt an SiO_2 als 3 Mol. SiO_2 auf 1 Mol. Al_2O_3, wenn in den Verwitterungslösungen die alkalische Reaktion vorherrschte, durch welche ein Teil der SiO_2 ausgelaugt wurde. Infolge des geringeren SiO_2-Gehaltes vermögen sie nicht mehr 1 Mol. Base auf 1 Mol. Al_2O_3 zu binden, ohne daß sie jedoch seinen sauren Charakter besitzen. (Neutrale und alkalische Reaktion des Bodens.) 2. Daraus ergibt sich, daß für die neutrale, alkalische oder saure Natur eines Bodens nicht die gewichtsprocentischen Anteile der durch concentrierte kochende Salzsäure ausgezogenen Basen maßgebend sind, sondern das molekulare Verhältnis der Basen zu der SiO_2 und Al_2O_3 in den hierbei zur Zersetzung kommenden Silicaten. Dieses Verhältnis wird den Zustand des Bodens am besten charakterisieren. 3. Es empfiehlt sich nach dem Vorschlage van Bemmelen's bei der Salzsäuremethode auch die SiO_2 zu bestimmen. Außerdem ist die molekulare Umrechnung der Analysenresultate auch auf die (nicht an die anderen Säuren des Bodens [P_2O_5, SO_3 usw.] gebundenen) Basen auszudehnen, a) weil die molekulare Umrechnung auch der Basen noch schärfer den Verwitterungszustand des Bodens demonstriert, als die der SiO_2 und Al_2O_3 allein, b) weil die molekulare Zusammensetzung von größtem Einfluß auf die Löslichkeit der P_2O_5 und auf den Austausch und die Löslichkeit der Basen ist und c) weil die Hygroskopicität ebenfalls von der chemischen Zusammensetzung des Verwitterungssilicates abhängig sein muß und d) weil die Bestimmung der Hygroskopicität in Verbindung mit der molekularen Berechnung uns häufig über die Fälle aufklären wird, bei denen die Höhe der Hygroskopicität nicht dem durch Salzsäure bestimmten Kolloidgehalt entspricht, ob der Fehler (infolge der Zersetzung nichtkolloidaler Silicate) bei der Kolloidbestimmung liegt oder ob die Hygroskopicität durch die chemische Zu-

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. Heft 6, 529—571.

sammensetzung der zeolithischen Bestandteile beeinflußt wurde. 4. Die Ausführung der Hygroskopicitätsbestimmung (nach Mitscherlich), deren Wichtigkeit aus diesen Ausführungen hervorgeht, bei der Untersuchung aller Böden ist dringend zu befürworten. 5. Die von de'Sigmond geforderte Berechnung in Äquivalenten kann bei den Basen durch die Angabe des Anteiles der einzelnen Basen an dem molekularen Verhältnis zum Ausdruck kommen; vielleicht in der Form wie folgendes Beispiel erkennen läßt.

4,20 Mol. SiO_2 : 1 Mol. Al_2O_3 : 0,95 Mol. Base { 0,5 Mol. CaO; 0,2 „ MgO; 0,2 „ K_2O; 0,05 „ Na_2O }

6. Die molekulare Berechnung ist auch dann von hohem Wert, wenn man nicht eine chemische, sondern eine physikalische Bindung im Verwitterungskomplex annimmt, denn es ist für die Berechnung und Beurteilung des Bodens gleichgültig, ob z. B. die neutrale Reaktion durch das Bestehen neutraler Aluminatsilicate oder durch ein vorhandenes Absorptionsmaximum, welches dasselbe Molekularverhältnis wie die neutralen Aluminatsilicate zeigt, und ob die saure Reaktion durch saure Aluminatsilicate oder durch absorptiv ungesättigte Gele von SiO_2 und Al_2O_3 erklärt wird.

Molkenboden. Von **R. Hornberger.**[1]) — Die untersuchte Probe stellte — wie früher untersuchte Proben — ein hell, weißlich graues oder grauweißes Bodenmaterial dar, im trockenen Zustande bröcklig und ziemlich fest, im durchfeuchteten Zustand plastisch, bindig und ziemlich schwer durchlässig für Wasser. Die Probe wurde einer chemischen und physikalischen Untersuchung unterworfen, deren Ergebnisse sich wie folgt ergaben. 100 Teile der lufttrockenen Feinerde enthielten:

Hygroskop. Wasser	chemisch geb. H_2O[2])	Organ. Substanz	N	Glühverlust	in kalter HCl (1,15 spec. Gewicht) K_2O	CaO	MgO	P_2O_5
1,240	1,897	1,592	0,075	4,729	0,034	0,010	0,088	0,035

Eine gleichzeitig und gleicherweise untersuchte Probe guten sandigen Lehmbodens des mittleren Buntsandsteins enthielt 0,047 % K, 0,014 % CaO und 0,026 % P_2O_5. Der Molkenboden ist hiernach nicht nennenswert geringer als der Lehmboden. Hinsichtlich der „Hygroscopicität" ist er dem Lehmboden noch überlegen, sie betrug bei dem Molkenboden 2,92 %, beim Lehmboden 2,21 %. — Die mechanische Analyse mit Schlämmung nach Schöne ergab folgende Werte in % des lufttrockenen Bodens:

	Steine	Feinerde	Sand					Staub	feinste Teile
mm	über 2	unter 2	2—1	1—0,5	0,5—0,2	0,2—0,1	0,1—0,05	0,05—0,01	unter 0,01
	8	92	2,69	6,10	9,02	15,92	10,37	20,03	27,87

Die Durchlässigkeit war bei dem Molkenboden nahezu halb so groß wie bei dem sandigen Lehmboden. „Jedenfalls", sagt der Vf., „weist der hier untersuchte Molkenboden durch seine ganze Beschaffenheit und Zusammensetzung darauf hin, daß er aus Sandstein, nicht aus Ton des Buntsandsteins entstanden sein muß." Der Vf. erwähnt anderweitige Mitteilungen über Molkenboden: O. Grupe[3]) äußert sich auf Grund seiner geologischen Studien über die Molkenboden-Brücher des

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. Heft 4, 353—357. — [2]) Nur berechnet nach dem Tongehalt. — [3]) Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1909, **41**, 3.

Sollings, „jedenfalls kann der Molkenboden seiner ganzen Entstehung nach für gewöhnlich nicht auf Sandsteinschichten sich finden, sondern er hat stets undurchlässige Tone als Unterlage, aus denen er hervorgegangen ist. K. Vogel v. Falkenstein[1]), der die Molkenböden des Bramwaldes und des Reinhardswaldes untersuchte, wendet sich gegen Grupe's Ansicht und hält die echten Molkenböden für Verwitterungsproducte fester Buntsandsteinbänke und für feine Staubböden mit geringem Gehalt an plastischem Ton.

Untersuchung westfälischer Bodenarten. Von **A. Bömer.**[2]) Aus eine Reihe von 34 Bodenanalysen werden hier nur einige, welche allgemeineres Interesse haben dürften, mitgeteilt, %

	Glührückstand	Glühverlust	N	in Salzsäure löslich			
				CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
Waldboden aus Duisburg, Lehmboden	93,16	6,84	0,170	0,236	0,216	0,133	0,054
„ „ „ grauer Sandboden	96,05	3,95	0,108	0,095	0,063	0,012	0,026
„ „ Burgsteinfurt, aus 30jähr. Kiefernbestand	96,22	3,78	0,090	0,010	0,017	0,017	0,010
„ „ „ Heide im Urzustand	98,34	1,66	0,062	0,032	0,006	0,026	0,024
Graubrauner Sandboden von Buer	96,89	3,11	0,136	0,122	0,130	0,053	0,053
Sandboden aus einer Neukultur in Herringen bei Hamm	88,25	11,75	0,212	0,139	0,031	0,027	0,022
Unkultivierter Sandboden von Mentzelsfelde bei Lippstadt, trockenere Lage, Obergrund	97,34	2,66	0,086	0,360	0,031	0,042	0,022
Unkultivierter Sandboden von Mentzelsfelde bei Lippstadt, trockenere Lage, Untergrund	98,62	1,38	0,027	0,247	0,032	0,026	0,019
Unkultivierter Sandboden von Mentzelsfelde bei Lippstadt, feuchtere Lage, Obergrund	99,19	0,81	0,028	0,053	0,030	0,017	0,023
Unkultivierter Sandboden von Mentzelsfelde bei Lippstadt, feuchtere Lage, Untergrund	99,51	0,49	0,015	0,053	0,047	0,026	0,030
Hochmoorboden aus Oldenburg, in 5—10 cm Tiefe	45,34	54,66	1.377	0,260	0,083	0,035	0,156
Hochmoorboden aus Oldenburg, „ 30—34 „ „	81,22	18,78	0,450	0,122	0,037	0,014	0,036
Hochmoorboden aus Oldenburg, „ 40—45 „ „	98,37	1,63	0,052	0,040	0,031	0,043	0,029
Hochmoorboden aus Oldenburg, „ 100 „ „	99,26	0,74	0,032	0,035	0,034	0,044	0.019

Bodenverhältnisse in Macedonien und Epirus. Von **P. Rolley** und **M. de Visme.**[3]) — Die Untersuchung soll eine genauere Vorstellung von den agronomischen Eigenschaften und dem ökonomischen Wert einer wenig bekannten Mittelmeerregion geben. Diese wurde gelegentlich der Untersuchung über in den Ländereien von Monastir (Mazedonien) und Janina (Epirus), vorzunehmende Entwässerungsarbeiten ausgeführt. Die untersuchten Bodenproben wurden von Überschwemmungsebenen entnommen. Es ist zu bemerken, daß diese seit Jahrhunderten bebauten Böden niemals irgendwie gedüngt wurden und daher in der oberen Schicht sehr ausgesogen sind. Das bestellbare Land beider Zonen besteht aus kleinen Mulden, die lange Zeit hindurch Seen, überschwemmte Ebenen oder Flußdeltas waren. Die Böden bestehen aus gewöhnlich sehr feinen Schlammablagerungen, die reich an Pflanzennährstoffen sind, zumal an organischen Stoffen und P_2O_5 und daher hervorragend für den Anbau lanwirtschaftlicher Kulturgewächse geeignet sind. Indessen sind sie häufig überschwemmt und schwer zugänglich. Nur ein geringer Teil ist gegenwärtig bebaut. Zu den untersuchten Böden ist folgendes zu bemerken: Die Proben unter I sind glimmerartige Ablagerungen in der Ebene von Monastir, von heller Farbe. Die betr. Böden sind undurchlässig; andererseits tragen die im allgemeinen sehr geringe Abschüssigkeit, die Nachlässigkeit und das Fehlen der elementarsten Begriffe von Bewirtschaftung dazu bei, daß der Wasserabfluß nur ein ungenügender bleibt. Die Proben unter II sind helle Anschwemmungserden von der Mündung des Flusses Louros. Dies betr.

[1]) Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Gießen Bd. 5, 139—151. — [2]) Ber. über d. Tätigk. d. ldwsch. Versuchsst. Münster i. W. i. J. 1912. — [3]) Annales de l'Institut National Agronomique, Paris 1911/12; ref. nach Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 275 (Borghesani-Rom).

Land ist außerordentlich fruchtbar; indessen sind die Wasserläufe nicht geregelt. III ist Boden von Maisland in der Ebene von Margaresch. Die Felder sind voneinander durch tiefe Gräben geschieden. Es werden dort Mais, Weizen und Reis angebaut. IV ist Boden aus der Ebene von Delvinon; er ist von heller Farbe. Die beiden Proben unter V sind dem Anschwemmungsland der sehr fruchtbaren Ebene von Vallona entnommen; beide sind von heller Farbe. Die analytischen Daten beziehen sich auf 100 trockne Erden. Die „physikalische“ Analyse trennt den Boden in groben Sand, feinen Sand, Ton und Humus; grober und feiner Sand werden weiter zerlegt in „Kieselsäure“, Kalk und organische Stoffe.

	Physikalische Analyse								Ton	Humus	Chemische Analyse			
	% Feinerde	grober Sand				feiner Sand								
		Summe	SiO_2	Kalk	org. Stoffe	Summe	SiO_2	Kalk			N	P_2O_5	K_2O	$CaCO_3$
Ia . .	100,0	48,39	47,67	0,30	0,42	42,24	41,40	0,84	6.58	0,37	0,099	0,366	0,809	1,61
b . .	89,7	55,36	54,92	0,25	0,19	36,43	36,03	0,40	5,72	1,14	0,058	0,267	0,504	1,38
c . .	100,0	23,05	22,87	0,03	0,15	34,73	33.19	1,54	38,81	1.20	0,124	0,137	0,431	1,76
IIa . .	95,4	22,98	15,00	7,46	0,42	60,50	45,41	15,09	13,49	0,27	0,152	0,138	0,299	24,33
b . .	100,0	17,96	15,12	2,55	0,29	56,09	42,58	13,51	21.85	1,08	0,204	0,275	0,334	16,57
III . .	100,0	30,69	30,40	0,01	0,28	46,86	45,75	1,11	19,47	0,57	0,082	0,047	0,133	1,55
IV . .	82,0	24,07	23.76	0,02	0,29	53,17	51,71	1,46	18,93	1,47	0,257	0,095	0,187	1,49
Va Sumpf	100,0	42,69	38,48	3,73	0,48	46,02	41.11	4,91	8.09	0.50	0,134	0,131	0,254	8,99
b	100,0	53,95	47,66	5,43	0,90	26,21	17,66	8,56	15,70	0,28	0,150	0,074	0,213	14,73

Die Zusammensetzung von Lößböden im Übergangsgebiet. Von **F. J. Alway.**[1]) — Als Ergebnis zahlreicher Analysen von Lößböden, die wechselnden Regenfällen ausgesetzt waren, wurde eine gleichmäßige Verteilung der Mineralbestandteile bis zu 6 Fuß Tiefe gefunden. (Kalb.)

Untersuchung eines Zuckerrübenbodens. Von **G. Rösing.**[2]) — Gelegentlich seiner Arbeit: „Beiträge zur Kultur der Zuckerrübe“ macht Vf. einige Angaben über den Boden des Versuchsfeldes, der sich als mittelschwerer Lehmboden charakterisiert und seiner mechanischen und physikalischen Beschaffenheit und Tiefgründigkeit wegen als erstklassiger Rübenboden anzusprechen ist. Der Boden enthält an abschlämmbaren Teilen 53,2 %, an Gestein über 2 mm Durchmesser 0; Hygroskopicität (nach Mitscherlich) 3,16 %; Absorptionskoefficient für NH_3 (nach Knop) 72,5 mg. Der gesamte N-Gehalt betrug 0,089 % und an in mit CO_2 gesättigtem Wasser löslichen N 0,00189 %. Ferner

	K_2O	P_2O_5	CaO	MgO
in Flußsäure löslich	1,79	0,19	—	—
in kochender 25 % HCl löslich	0,267	0,122	0,257	0,517
in kalter „ „ „	0,054	0,084	0,254	0,295
in mit CO_2 gesättigten H_2O lösl.	0,01395	0,00167	—	—
in 15 % Chlorammonlösung lösl.	—	—	0,148; Kalkwert	0,199

Analysen von Tabaksböden. Von **Peichwasser**, mitgeteilt von **A. Klütschareff.**[3]) — Die Analysen, welche z. T. unvollendet blieben, betreffen folgende Böden: **A.** Bessarabien. Die Probe ist in der Nähe von St. Kischinew genommen, Ackerschicht 15—16 cm tief. Pflanzung des H. Faimon. **B.** Ebendaher von der Pflanzung des H. Kauschanski. Ackerschicht 15—16 cm tief. Auf diesem Boden wird der Tabak 2 Jahre

[1]) Orig. Commun. 8. Internat. Cong. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII. 11; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 28. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 438. — [3]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**. 175 u. 176. Entnommen dem Art.: Die Kultur und die Zusammensetzung des Tabaks in Rußland im Abschnitt Pflanzenbestandteile.

hintereinander kultiviert. **C.** Cubanischer Bezirk, Maikopscher Distrikt, Station Bjeduhowskaja. Die Ackerschicht ist 22—26 cm. tief. Erste Tabakkultur nach 4jähriger Beobachtung, Flachland. **D.** Cubanischer Bezirk, Staniza Holmskaja. Ackerschicht 18—20 cm tief. Tabak wird hier zum ersten Male kultiviert. **E.** Alte Krim. Bulgarisches Allgemeingut, Ackerschicht. **F.** Kaukasus, Suchum Tschaltyluch, Ackerschicht. (Tabak wird hier 8 Jahre nacheinander angebaut.) **G.** Kaukasus, Suchum, Dorf Eschery. **H.** Kaukasus, Osurgeti. Ackerschicht 15—16 cm tief. Tabak wird das 5. Jahr ohne Düngung angebaut. Die analytischen Ergebnisse beziehen sich auf lufttrockenen Boden, bezw. auf in 10procent. heißen HCl löslichen Teile in % der Böden.

	Hygroskopisches H_2O	Humus	Chem. geb. H_2O	N	Gesamt-P_2O_5
A . . .	0,845	1,13	0,77	0,13	0,05
D . . .	4,85	7,38	2,40	0,41	0,10
E . . .	3,66	5,83	2,46	0,43	0,40
F . . .	6,31	4,72	3,97	0,25	0,39

	Hygrosk. H_2O	Humus	Chem. geb. H_2O	N	Gesamt-P_2O_5	in 10procent. HCl löslich									
						SiO_5	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	P_2O^6
C . .	2,83	4,07	2,41	0,26	0,19	0,19	8,30	—	4,34	0,15	0,49	0,72	0,40	0,03	0,04
B . .	3,01	3,64	1,76	0,25	0,10	0,168	6,87	—	3,06	0,09	0,70	0,65	0,41	0,04	0,03
G . .	5,04	4,42	3,17	0,23	0,25	0,27	14,87	6,70	0,17	1,42	1,85	0,48	0,06	0,028	0,27

Die chemische Zusammensetzung wichtiger amerikanischer Böden. Von **W. O. Robinson.**[1]) — Die Untersuchung von 18 Böden und Unterböden der wichtigsten Typen aus den Staaten New-York, Pennsylvania, Virginia, Nord- und Süd-Carolina und Alabama führten zu folgenden Ergebnissen: 1. SiO_2 ist ausnahmslos höher im Oberboden als im Unterboden. Eisen, Aluminium und Titan sind gleichmäßig höher im Unterboden. Mit einer einzigen Ausnahme hatte sich Mangan stets im Oberboden concentriert. 2. Von den nicht regelmäßig bestimmten Elementen war Lithium in allen Fällen, Caesium und Rubidium dagegen nicht zugegen. Die seltenen Erden fanden sich in allen Böden, ebenso Chrom, Vanadin und Zircon in gewissen Mengen. Auch Barium und Strontium waren in bestimmbaren Mengen vorhanden. Nur in einem Boden fand sich Molybdän. 3. Der Schwefelgehalt der Böden ist viel niedriger, als meist angenommen wird, er betrug im Mittel von 18 Bestimmungen 0,044 %. (Kalb.)

Hardin-County-Böden. Von **C. G. Hopkins** und Andern.[2]) — Die Arbeit, eine Fortsetzung früherer Untersuchungen, besteht in Studien über Böden von Hardin-County, des sich über 6 Counties erstreckenden unvergletscherten Gebietes im südlichen Illinois und des Hügellands der tiefer liegenden Vergletscherungszone des Staates. Eine Bodenkarte dieser Landstriche ist beigefügt. Die Arbeit umfaßt die Beschreibung der Bodenformation und Bodentypen der Gegend, Schätzungen des Nährstoffgehaltes pro Acker, Düngungsversuche auf typischen Böden dieses Bezirks und ähnlicher Typen andererer Counties und gibt im Anhang eine Besprechung

[1]) Orig. Commun. 8. Internat. Cong. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII. 213; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 28. — [2]) Illinois Sta. Soil Rpt. 3, 33; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 31.

der bei den bodenkundlichen Forschungen angewandten Methoden neben Angaben über Fruchtwechsel und Düngemittelfolge. — Der Bodentypus, der den größten Teil des Hügellandes einnimmt, ist ein gelber feinsandiger Lehm. Die organische Substanz dieses Bodens ist schwer zersetzlich und der N-Gehalt derselben wenig nutzbar. Auch die Böden des Oberlandes sind stickstoffarm. — Für beide Bodenarten empfiehlt sich daher der Anbau von Leguminosen, der indessen wegen des saueren Charakters der Böden nicht ohne Kalkzufuhr zu bewerkstelligen ist. (Kalb.)

Torfiges Moorland, Sand- und Alkaliböden. Von **C. G. Hopkins, J. E. Readhimer** und **O. S. Fischer.**[1]) — In Nord- und Central-Illinois findet sich mooriges, fast ertragloses Sumpfland, z. T. in zusammenhängenden sich bisweilen über einige Quadratmeilen erstreckenden Komplexen, z. T. in kleineren Flächen zwischen andere Bodenarten eingesprengt. — Der Torfboden variiert von beinahe reinem braunen Torf von 80 und mehr Procent verbrennlicher Substanz bis zu schwarzem Moderboden mit bedeutend geringerem Gehalt an organischer Substanz. — Den Untergrund dieses Bodens, häufig auch dessen Grenze oder Umgebung, bildet in den meisten Fällen Sand, bisweilen auch Ton- oder Kalkfelsen. — Auf Farmen dieses Bodens, wie auch auf den sog. Sandhügelböden stellten die Vff. Düngungsversuche an. — Als geeignetstes Verbesserungsmittel erwies sich die Zufuhr von Kali, die nach anfänglicher reichlicher Bemessung nach einigen Jahren verringert werden kann. — Bei einigen dieser Bodenarten genügte eine geeignete Bearbeitung ohne dauernde Kalizufuhr. — Auch mit Stalldünger wurden gute Erfolge erzielt, doch wird dieser einträglicher auf andere Bodenarten verwandt. Die Böden der Sandhügel-Region konnten durch Anwendung von Stickstoff verbessert werden. (Kalb.)

Der Tschernosjom Lomonossow's. Von **A. Jariloff.**[2]) — Der Vf. zeigt, daß Lomonossow's Ansichten über Boden (vergl. P. Kossowitsch „Intern. Mitt. f. Bodenk." I. 1912, 258 u. 259; A. Pavlow „Pocvovédénie" 1911, Nr. 4) ganz auf dem Niveau seiner Zeitgenossen standen und restlos in dem Rahmen der kurzen Übergangszeit Linné-Wallerius Platz finden können. Lomonossow kannte weder den jetzigen Begriff „Boden", noch denjenigen „Tschernosjom". Das, was er unter dem letzteren verstand, war Linnés „Humus", d. h. eine von den Erden. Es ist wahr, daß in dem damaligen Begriffe „Erde" z. T. auch unsere Vorstellungen über „Boden" einerseits, und über einzelne Bodenkomponenten (Ton, Sand, Humus usw.) anderseits mitenthalten waren; aber das wesentlichste dieses Begriffes bestand in einer für unsere Zeit vollkommen „irrationellen" Größe (analog dem Phlogiston). Diese letztere schließt jede Möglichkeit der Übersetzung des Lomonossow'schen „Tschernosjom" ins Moderne durch „Tschernosjom-Boden", sowie auch durch „Humus" aus. Übrigens besaß das Wort „Tschernosjom" niemals eine einheitliche Bedeutung, sondern wurde unterschiedslos bald mit „Humus", bald mit „Tschernosjomboden" indentifiziert.

Studien über saure Böden von Porto Rico. Von **Oscar Loew.**[3]) — Saure Böden kommen häufiger vor, als man annimmt. Es ist hierbei zwischen Humussäure und Säure, die mineralischen Verbindungen zuzuschreiben ist, zu unterscheiden. Zur letzteren Klasse gehören einige

---

[1]) Illinois Sta. Bull. 157, 94—131; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 32. — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1912, **13**, 535. — [3]) Porto Rico Agricult. Exper. Stat. 1913, Bull. Nr. 13.

Tonböden in Porto Rico. Diese mineralische Bodensäure kann annähernd bestimmt werden, indem man 50 g zerriebenen lufttrockenen Bodens mit 200 ccm einer neutralen 1 procent. Lösung von Na- oder K-Acetat bei Zimmertemperatur und unter häufigem Schütteln 24 Stunden digeriert. Die in Freiheit gesetzte Essigsäure wird in 100 ccm Filtrat titriert. Eine Anzahl von Böden wurde auf diesem Wege geprüft. Die Menge von $NaOH$, welche für die Neutralisation von 100 ccm des Filtrats und die, welche danach für 1 kg Boden zur Sättigung nötig sind, wurden berechnet. Die Menge in g $NaOH$, welche bei 12 verschiedenen Böden zur Sättigung der frei gewordenen Säure nötig waren, schwankte von 0,1977 g bis 1,5913 g für 1 kg Boden. Auch drei alkalisch reagierende Böden wurden untersucht, deren freies Alkali (rsp. -Carbonate) pro 1 kg Boden 0,4743, 0,5986 und 2,0440 g HCl zur Sättigung bedurften. Die Beobachtungen, welche der Vf. mit besonderem Bezug auf 2 N-Sammler: Bacillus butyricus und Azotobacter in Porto Rico-Böden machte, sind folgende: 1. Böden von Porto Rico sind häufig sauer. Diese Säure ist einer Tonsäure (argillic acid) zuzuschreiben und kann (wie oben bemerkt) bestimmt werden. 2. Das Buttersäure-Ferment wurde in alkalischen Böden und in allen sauren Böden gefunden und bestimmt. 3. Ein Maß für den relativen Gehalt an Buttersäureferment des Bodens kann erhalten werden in der Gasmenge, welche von verschiedenen Böden entwickelt wird, wenn sie mit N-freier Glucose-Kulturlösung in einem geeigneten Apparat zusammengebracht werden. 4. Azotobacter wurde nicht nur in mäßig alkalischen Böden, sondern auch in Böden von beträchtlichem Säuregehalt gefunden. 5. Kälkung von sauren Böden hat eine sehr günstige Wirkung auf das Wachstum von Azotobacter. Gekälkter Boden erzeugt eine üppige Haut von Azotobacter und rascher als ungekälkter. Diese Zunahme von Azotobacter steht im Einklang mit der Beobachtung, daß die N-bindende Kraft des Bodens mit der Kälkung steigt.

Analysen von Böden des Maybucher Moores, ausgeführt im Sommer 1896 von der Moorversuchsstation zu Bremen, mit-

Fläche	Oberfläche bis 20 cm			Tiefere Schicht		
	H	C*)	NO*)	H	C*)	NO*)
1000 ccm d. frischen Bodens wogen g	870	777	836	971	968	946
nach d. Trocknung bei 105° „	155	172	167	92	103	98
In 100 Gewichtsteilen der Trockensubstanz wurden gefunden:						
Verbrennliche Stoffe	93,08	92,28	91,85	97,82	97,25	97,40
darin N	1,33	1,37	1,22	0,93	0,94	0,91
Asche	6,92	7,72	8,15	2,18	2,75	2,60
in Salzsäure Unlösliches	5,89	6,05	6,29	1,38	1,42	1,37
CaO	0,31	0,26	0,35	0,23	0,21	0,22
P_2O_5	0,11	0,11	0,12	0,06	0,06	0,05
K_2O	0,05	0,06	0,04	0,03	0,06	0,05
Es waren auf 1 ha in einer 20 cm dicken Schicht enthalten:						
N kg	4123	4713	4075	1711	1936	1784
CaO „	961	834	1169	423	433	431
P_2O_5 „	341	378	401	186	124	98
K_2O „	155	206	134	55	124	98

* Mittel aus je 2 Analysen.

geteilt von **C. A. Weber.**[1]) — Die untersuchten Böden entstammen drei Flächen jüngeren Torfes, dessen Mächtigkeit im gegenwärtigen Zustande von 1—2,5 und mehr wechselt; er bildete den Ackerboden der ehemaligen Versuchswirtschaft. Er zeigt die hellbraune Farbe und den guten Erhaltungszustand der Moorpflanzen, der diesem Torfe im norddeutschen Tieflande eigen ist. Sein Gehalt an N und CaO weicht nicht von der typischen Zusammensetzung dieser Hochmoorböden ab, wie die Bodenanalysen von den 3 Flächen dartun, auf denen einige Wiesenversuche stattfanden.

Studien über Humusboden. Von **S. Leavitt.**[2]) — Der Vf. richtete seine Untersuchung auf den Nachweis der chemischen Natur der organischen Substanz des Bodens. Er fand Protein oder proteinähnliche Substanzen sowie einen stärkeartigen Körper, der sich in reducierbare Zuckerarten überführen ließ. Aus einem Humus aus Florida wurde ein krystallisierbarer Zucker erhalten, vermutlich eine Hexose. Pentosane wurden in bemerkenswerter Menge gefunden. N findet sich in allen 1 procent. HCl-Extrakten des Humus, wahrscheinlich in Form von Aminosäuren.

Untersuchungen über die Humussäure. III. Die chemische Zusammmensetzung und das Basenabsorptionsvermögen der Sphagnen, die Abhängigkeit derselben vom Standorte und die Bedeutung der einzelnen Nährstoffe bei der Bildung von Hochmoor. Von **Eugen Gully.**[3]) Aus der umfangreichen Arbeit können wir nur wenige Punkte zu einer Besprechung berücksichtigen. Nach einer längeren Einleitung äußert sich der Vf. zunächst über den Nährstoffgehalt der Sphagnen im allgemeinen und betont, daß bei der analytischen Ermittlung des Nährstoffgehaltes der Sphagnen die unterirdischen wie auch oberirdischen Pflanzenteile getrennt analysiert werden müssen und daß das Untersuchungsmaterial tunlichst von jeder Spur fremder Beimischung befreit werden muß. Als wurzellose Gewächse hängen die lebenden Sphagnen mit den abgestorbenen zusammen; wegen der dunklen Färbung der abgestorbenen Teile ist eine scharfe Trennung von den helleren lebenden Sphagnen leicht möglich. Je nach den Standortsverhältnissen und dem Alter erreichen die Sphagnen eine verschiedene Länge. Einer Tabelle über den Nährstoffgehalt von lebenden und abgestorbenen Teilen von Hoochmoor-Sphagnen entnehmen wir Nachstehendes. Die Gehaltsangaben beziehen sich auf 100 Teile Trockensubstanz von Sphagnen-Arten vom südlichen Chiemseemoor. (Siehe Tab. S. 46.)

Dieselben Sphagnumarten von anderen Standorten zeigen größere oder geringere Abweichungen von vorstehend aufgeführten Gehaltszahlen, so daß der Standort bei vergleichenden Analysen Berücksichtigung finden muß. Wie sich die lebenden von den abgestorbenen Pflanzenteilen unterscheiden, kommt deutlich zum Ausdruck, wenn die Werte von den lebenden Pflanzenteilen gleich 100 gesetzt und darauf die Werte der abgestorbenen Teile berechnet werden wie folgt:

	Roh-asche	Rein-asche	in HCl Unlösliches	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5	N
wasserfr. lebende Sphagnen	100	100	100	100	100	100	100	100
„ **abgestorb.** „	93,0	78,5	146,9	100,3	87,5	39,1	75,0	81,7

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913. **44**, 21 (In der Arbeit: Die Entwicklung der Wiesen und Weiden der Versuchswirtschaft der Moor-Versuchsstation zu Bremen im Maybuscher Moor. Ebend. 17—192.) — [2]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, 4, 601; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1913, **28**, 203 und Chem. Ctrlbl. 1913, I. 325 (Steinhorst). — [3]) Mitt. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt München 1913, Heft 5, 1—83.

	Sphagnum-Arten	Verbrennliches incl. CO_2	Unverbrennliches excl. CO_2	davon in Salzsäure löslich					Unlöslich in HCl	N	In der Reinasche %			
				Reinasche	CaO	MgO	K_2O	P_2O_5			CaO	MgO	K_2O	P_2O_5
Lebende Pflanzenteile	fuscum . .	98,260	1,740	1,264	0,291	0,129	0,282	0,046	0,476	0,541	23,02	10,26	22,30	3,54
	acutifolium	98,042	1,958	1,378	0,255	0,129	0,303	0,066	0,580	0,668	18,50	9,36	21,00	4,79
	rubellum .	97,293	2,707	2,822	0,317	0,142	0,608	0,078	0,425	0,800	13,89	6,22	26,60	3,42
	medium .	97.205	2.795	2,349	0,286	0,108	0,589	0,103	0,446	0,850	12,17	4,59	25,10	4.38
	papillosum	97,207	2.793	2,338	0,259	0,122	0,474	0,055	0,455	0,775	11,08	5,22	20,20	2,35
	molluscum	97,693	2,307	1,453	0,223	0,115	0,306	0,082	0.854	0,956	15,34	7,91	21,00	5,64
	cuspidatum	97.284	2,716	2,350	0,178	0,152	0,647	0,073	0,366	0,724	7,57	6,47	27,50	3,10
	Mittelwerte	97.570	2.430	1,916	0,258	0,128	0,458	0,072	0,514	0,759	13,46	6,68	23,90	3,76
Abgestorbene Pflanzenteile	fuscum . .	98,465	1,535	0,998	0,275	0,099	0,044	0,027	0,537	0,429	27.55	9,92	4,41	2,70
	acutifolium	98,219	1,781	1,061	0,248	0,116	0.092	0,046	0,720	0.533	23,37	10,93	8,67	4,33
	rubellum .	97,532	2,468	2,763	0,331	0,124	0,276	0,056	0,705	0,682	18,77	7,03	15,60	3,18
	medium .	97,445	2,555	1,833	9,274	0,125	0,259	0,049	0,722	0,510	14,94	6,82	14,10	2,67
	papillosum	97,546	2,454	1,774	0,252	0,115	0.273	0,053	0,680	0.616	14,20	6,48	15,30	2,99
	molluscum	97,397	2,603	1.342	0,230	0,102	0,106	0,077	1,261	0,940	17.13	7,60	7,90	5,74
	cuspidatum	97,574	2,426	1,769	0,205	0,103	0,205	0,070	0,657	0,635	11,59	5,82	11,60	3,96
	Mittelwerte	97.740	2,260	1,505	0,259	0,112	0,179	0,054	0,755	0,620	17,21	7,44	11,89	3,59

In gleicher Weise wie die Hochmoor-Sphagnen wurden auch die Sphagnen der Waldmoore und der Wiesenmoore untersucht und darnach „die Unterschiede im mittleren Nährstoffgehalte der drei Moorarten“ erörtert, sowie „die Unterschiede in der Zusammensetzung derselben Sphagnum-Arten verschiedenen Standorts“ und ferner „die Unterschiede im Nährstoffgehalt der lebenden und abgestorbenen Sphagnen und die Bedeutung der einzelnen Nährstoffe bei der Bildung von Hochmoor. — Diesem Abschnitte folgen Abschnitt III „die Absorptionsgröße der Sphagnen für Basen“ und Abschnitt IV die Unterschiede in der Absorptionsgröße der drei Sphagnengruppen für Basen und deren Abhängigkeit von dem Nährstoffgehalt derselben. Auf Grund seiner Forschungen geht der Vf. von der Überzeugung aus, „daß der Sphagnumtorf weder freie Humussäuren noch anderweitige freie Säuren enthält, daß vielmehr die sauren Eigenschaften dieses Torfes durch die Kolloidsubstanzen (Hyalinzellen) der vertorften Sphagnen hervorgerufen werden, wie solche schon in unverminderter Stärke bei den lebenden und abgestorbenen Sphagnen zu beobachten sind. Da bei der Feststellung von Kolloidwirkungen ganz bestimmte Versuchsbedingungen eingehalten werden müssen, was bei Bestimmungen unsrer Säuren unterbleiben kann, so wurde das Absorptionsvermögen für verschiedene Basen, CaO und Na_2O neu festgesetzt“. Die Sphagnen entziehen 10 procent. Calciumacetat und 25 procent. Natriumacetatlösungen am meisten Basen und zwar stehen die absorbierten Mengen CaO und Na_2O im äquivalenten Verhältnis zu ihren Molekulargewichten. Zu denselben Absorptionsgrößen gelangt man, wenn die Sphagnen mit verdünnter Natronlauge ausgeschüttelt werden, die etwas mehr freies Alkali enthält als ihrer Absorptionsgröße für Basen aus vorgenannten Salzlösungen entspricht. Nach den drei verschiedenen Methoden kamen von sämtlichen chemisch analysierten Sphagnenproben deren Absorptionswerte für Basen zur Bestimmung. — Die Unterschiede in der Absorptionsgröße der drei Sphagnengruppen kommen in folgender Zusammenstellung zum Ausdruck. Die lebenden und abgestorbenen Pflanzenteile der verschiedenen Sphagnenarten vermögen eine Menge Basen auf der Zellhaut ihrer Hyalinzellen zu verdichten, welche, umgerechnet auf Procente H, die aufgeführten Werte annehmen. — Die Alkalimenge, welche

100 g wasserfreie Sphagnen einer Salz- bezw. Na_2O-Lösung zu entnehmen vermögen, entspricht folgenden Mengen H in %:

	Lebende Sphagnen			Abgestorbene Sphagnen		
	Maximum	Minimum	Mittelwert	Maximum	Minimum	Mittelwert
Hochmoor-Sphagnen	0,1176	0,0732	0,0937	0,1226	0,0784	0,0991
Waldmoor- „	0,0920	0,0705	0,0806	0,0928	0,0703	0,0830
Wiesenmoor- „	0,0757	0,0115	0,0515	0,0440	0,0134	0,0266
			Oder:			
Hochmoor-Sphagnen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Waldmoor- „	78,2	96,3	86,0	75,7	89,7	83,7
Wiesenmoor- „	64,3	15,7	55,9	35,9	17,1	26.8

Der Vf. bemerkt hierzu ausdrücklich, daß die berechneten mittleren Absorptionswerte der Sphagnengruppen keine unveränderlichen fixen Zahlen darstellen, deren Berechnung sollte nur veranschaulichen, daß den einzelnen Sphagnumarten ein verschieden großer Absorptionswert für Basen zukommt und daß sich derselbe für die Torfmoose der Hochmoore am höchsten und für die der Wiesenmoore am niedrigsten stellt. — Die wichtigsten Ergebnisse dieser Untersuchungen über den Nährstoffgehalt der Sphagnen und ihr Absorptionsvermögen für Basen stellt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Sphagnen nehmen mehr Nährstoff auf als zum normalen Gedeihen erforderlich ist, und zwar treiben die verschiedenen Sphagnenarten in wechselndem Grade Luxusconsumption. Demzufolge weicht die chemische Zusammensetzung der einzelnen Sphagnengruppen stark voneinander ab. 2. Selbst die Torfmoose ein und derselben Gruppe können je nach Standort größere Unterschiede in ihrem Nährstoffgehalte aufweisen, doch sind diese für die Sphagnen der Hochmoore bei weitem nicht so groß wie für die der Wald- oder Wiesenmoore. 3. Die abgestorbenen Teile der Hochmoor- und Waldmoorsphagnen sind immer ärmer an fast sämtlichen Nährstoffen als die lebenden, was bei den Wiesenmoorsphagnen gewöhnlich nicht zutrifft. 4. Die abgestorbenen Pflanzenteile aller Sphagnen enthalten stets weniger K_2O, P_2O_5 und N wie die lebenden und ihre K_2O-Abnahme ist größer und die N-Abnahme kleiner. 5. Auch an MgO führen die abgestorbenen Hochmoortorfmoose im Mittel um ca. 13 % weniger als die lebenden; dagegen stellt sich in beiden Pflanzenteilen der Waldmoorsphagnen der MgO-Gehalt annähernd gleich hoch, während die abgestorbenen Wiesenmoortorfmoose an diesem Nährstoff wesentlich mehr enthalten wie die lebenden. 6. In der Regel bleibt sich der CaO-Gehalt der lebenden und abgestorbenen Hochmoorsphagnen gleich, hingegen sind die abgestorbenen Pflanzenteile der Torfmoose der Wald- und Wiesenmoore stets reicher an CaO als die lebenden. 7. Der zu geringe Gehalt vieler Moore an manchen Nährstoffen ist einer der Faktoren, die deren Umbildung zu Hochmoor veranlassen. Es dürfte die allzugroße Kaliarmut dieser Böden sein, welche die Ansiedlung von Wiesenmoorsphagnen ermöglicht, die immer stärkere Zurückdrängung der Wiesenmoorflora bedingt und somit den direkten Anlaß zur Bildung von Hochmoor gibt. 8. Bei den ersten Hochmoorbildungen genügt die assimilierbare Phosphorsäure der Moore vollauf zum gedeihlichen Fortkommen der Wiesenmoorvegetation; in den späteren Entwicklungsstadien der Hochmoore trifft dies keineswegs mehr zu. Hier ist es die Phosphorsäurearmut des Bodens, welche das alleinige Auftreten der

Hochmoorflora und damit die typische Hochmoorbildung ermöglicht. 9. Trotz des relativ hohen procentischen Gehaltes der wasserfreien Torfmoose an Nährstoffen gehören sie in Wirklichkeit doch zu den nährstoffärmsten Pflanzen, denn im frischen Zustande enthalten sie nur ca. 5 % Trockensubstanz, so daß sich der eigentliche Nährstoffgehalt zwanzigmal niedriger stellt als der auf die wasserfreien Sphagnen berechnete. 10. Den Torfmoosen der Hochmoore kommt das größte und denen der Wiesenmoore das kleinste Absorptionsvermögen für Basen zu, während das der Waldmoorsphagnen die Mittelstellung zwischen den beiden andern Gruppen einnimmt. 11. Meistens stellt sich das Basenabsorptionsvermögen der abgestorbenen Torfmoose der Hoch- und Waldmoore um einige Procente höher wie das der lebenden, dagegen das der abgestorbenen Wiesenmoorsphagnen für gewöhnlich beträchtlich niedriger als das der lebenden. 12. Die Vermehrung bezw. Verminderung der wirklich bestehenden Absorptionskraft der Torfmoose für Basen läuft im umgekehrten Verhältnis mit ihren kleineren oder größeren Gehalten an basischen Mineralbestandteilen. 13. Die Beziehungen zwischen der wirklichen Basenabsorptionsgröße und dem Nährstoffgehalt der Sphagnen finden deutlich ihren Ausdruck in dem durch Nährstoffe abgesättigten Procentsatz des Gesamtbasenabsorptionskoefficienten derselben, insofern als ein diesbezüglicher hoher Procentsatz ein niedriges und ein niedriger Procentsatz ein hohes Absorptionsvermögen der Torfmoose für Basen anzeigt. 14. Unter jeder Sphagnengruppe gibt es Torfmoose, welche einen verhältnismäßig hohen und solche, welche einen relativ niedrigen Gesamtbasenabsorptionskoefficienten aufweisen, woraus hervorgeht, daß die Gesamtsumme der freien Basen, welche die Sphagnen auf der Zellhaut ihrer hyalinen Zellen zu verdichten (absorbieren) vermögen, selbst unter den Sphagnen ein und derselben Gruppe verschieden groß ist. 15. Wegen des größeren Gehaltes an physiologisch gebundenen Nährstoffen und infolge eingeschwemmter Mineralbestandteile errechnen sich bei den Sphagnen der Wiesenmoore stets und mitunter auch bei denen der Waldmoore die Gesamtbasenabsorptionskoefficienten erheblich zu hoch, so daß deren diesbezügliche Mittelwerte scheinbar ungefähr gleich gefunden werden. 16. Durch getrennte Bestimmung der physiologisch und absorptiv gebundenen Nährstoffe sowie der etwa eingeschwemmten Mineralsubstanzen wird einwandfrei erweisen, daß die Basenabsorptionswirkungen in der Tat von der Zellhaut der hyalinen Sphagnumzellen ausgehen und daß deren Stärke von ihrer Größe abhängt.

Untersuchungen über die Humussäuren. IV. Von **Eugen Gully.**[1]) — Die Arbeit hat den Zweck, die Unhaltbarkeit der Angriffspunkte darzutun, welche B. Tacke und Süchting[2]) gegen des Vf. und Baumann's frühere Arbeit über die Humussäuren des Hochmoors[3]) aufstellten. A. Baumann und der Vf. waren zur Erkenntnis gekommen, daß es im Moostorf keine freien Humussäuren gibt. Der Vf. wiederholte die Prüfung über das Verhalten des Moostorfes und der Hochmoorsphagnen gegen Tricalciumphosphat, gegen verschiedene Salze, gegen Calciumoxalat, das Verhalten von Aluminium-

[1]) Mitt. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt München 1913. Heft 3, 85—134. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1911, 41, 717—754 u. dies. Jahresber. 1911, 88. — [3]) Mitt. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt 1910, Heft 4, 31—156 u. dies. Jahresber. 1910, 64.

chlorid, Eisenchlorid und kolloidalem Eisenhydroxyd gegen Sphagnen und Moostorf. Diese Nachuntersuchung führte den Vf. zu der Überzeugung, daß seine und Baumanns Versuche als zuverlässig gelten müssen. Wenn Tacke und Süchting, sagt der Vf., bei den Untersuchungen betr. des Verhaltens des Moostorfes gegen Tricalciumphosphat in mehreren Fällen zu abweichenden Zahlenwerten gelangten, so war das die Folge der ungleichen Eigenschaften der verwendeten Triphosphate. Die Ergebnisse der Versuche der Gegner seien weitere Belege dafür, daß es unmöglich sei, die Menge der durch Moostorf gelösten P_2O_5 als Maß für die darin enthaltene „freie Humussäure“ zu benutzen. — Hinsichtlich des Verhaltens des Moostorfes gegen verschiedene Salze müssen die Gegner zu anderen Absorptionszahlen gelangen, weil ein anderes Versuchsmaterial vorlag und weil ihre Versuchsbedingungen von denjenigen des Vf. total abwichen. Alle Kolloide üben Absorptionswirkungen aus, diese sind aber meistens so geringfügig, daß sie nur bei stark dissociierten Salzlösungen nachweisbar sind. Die Absorptionskraft der Kolloide steht in innigem Zusammenhang mit ihrem struktuellen Bau. Nur solche (Sphagnen, Moostorf) mit stark entwickelten Oberflächengrößen usw. vermögen augenfällige Absorptionen zu bewirken. — Das von den Gegnern benutzte Calciumoxalat hat freie Oxalsäure oder lösliche oxalsaure Salze enthalten, sie setzten daher mit ihrem Präparat dem Moostorf lösliche oxalsaure Salze zu, aus denen selbstredend Oxalsäure abgespalten wird. Diese freie Oxalsäure hielten sie für an Kalk gebunden. Des Vf. Untersuchungen bestätigen dagegen die frühere Angabe, daß Sphagnen bezw. Moostorf den unlöslichen oxalsauren Kalk nicht angreifen. — Die von B. und G. angeführten Absorptionswerte für dreiwertige Basen (Al und Fe) hielten die Gegner für constante Größen. Als solche können sie nicht gelten, denn je nach der Zusammensetzung des Untersuchungsmaterials ändert sich die Absorptionskraft desselben für basische Stoffe. T. u. S. arbeiteten nicht mit demselben Moostorf wie der Vf., daher mußten ihre Versuche zu neuen Absorptionszahlen führen. Annähernde Absorptionswerte aus Salzlösungen können sich nur da ergeben, wo keine Nebenreaktionen stattfinden. Dies trifft zu bei den Versuchen mit $AlCl_3$, nicht aber bei den Absorptionen von Fe und Fe-Lösungen. Durch den Moostorf werden Fe-Lösungen stark reduciert. Infolge der Absorptions- und Reductionswirkungen des Torfes ändert sich während der Versuchsdauer ständig der Charakter der Eisenlösungen. In denselben finden sich sowohl 2- wie 3-wertiges Eisen vor, deren Gemischverhältnis fortwährend variiert. Des ferneren üben die geringsten Abweichungen von den Versuchsbedingungen auf die Absorption und Reduction des Moostorfes einen großen Einfluß aus, so daß nicht einmal bei einheitlichem Material immer übereinstimmende Absorptionszahlen gefunden werden und für anders geartetes Material erst recht nicht zu erwarten sind. Schon die hier zutage tretende merkwürdige Erscheinung, daß Sphagnum bezw. Moostorf aus Fe-Lösungen bestimmter Concentration keine Absorptionen bewirken, beweist, daß die Aufnahme der Basen durch Sphagnen bezw. Moostorf durch die Wirksamkeit negativ geladener Kolloide erfolgt. — Die Gegner vertreten die Ansicht, daß die Loslösung der absorbierten Basen aus Sphagnen bezw. Moostorf mittels Wasser auf den CO_2-Gehalt des Wassers und auf die Zerlegung der humussauren Salze

durch allzugroße Wasserquantitäten zurückzuführen sei. Diese Auffassung hält der Vf. nicht für stichhaltig, denn die von den Sphagnen und dem Moostorf aus concentrierten Salzlösungen aufgenommenen Basen werden reichlich an CO_3-freies Wasser wie auch an ganz geringe Wassermengen abgegeben. — Die Versuche der Gegner über die elektrische Leitfähigkeit von Moostorf decken sich mit den des Vf. Trotzdem behaupten T. u. S., daß durch die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit nicht über die Säurenatur entschieden werden kann. — Das Abscheiden von freiem Jod aus Jodsalzen durch Sphagnen bezw. Moostorf wird nach B. u. G. dadurch veranlaßt, daß die besagten Substanzen dem Jodkali oder dem jodsauren Kali die Basis entziehen und in der Lösung die freie Säure der Jodsalze zurücklassen. Dies erkennen die Gegner nicht an, weil z. B. bei der Stärke als Kolloid diese Reaktion versagt. — Wir haben nachgewiesen, daß Stärke selbst stark dissociierten Salzlösungen nur geringe Mengen Basen entzieht. Die Absorptionswirkungen, welche sie auf die viel schwächer dissociierten Jodsalzlösungen ausübt, reichen nicht aus, um eine Jodabscheidung zu bewirken. Überhaupt vermögen nur solche Kolloide diese Reaktion auszulösen, die eine verhältnismäßig große Absorptionskraft aufweisen. Sättigt man das Absorptionsvermögen der Sphagnen ab, so machen auch sie aus jodsauren Salzen kein Jod mehr frei, und daher stellt sich in mit Stärkelösung versetzten Jodsalzlösungen keine Blaufärbung ein. Das Sphagnum teres von T. u. S. ist beim Absterben nicht sauer geworden, sondern es haben die lebenden Sphagnenteile die Nährstoffe der abgestorbenen aufgenommen bezw. gaben letztere dieselben an das Wasser ab, wodurch sie einen Teil der Absorptionskraft wiedergewannen. — Bei den Versuchen über die „Reversibilität der Adsorption“ mußten die Gegner zu einem negativen Resultat kommen, weil zur Erkennung kleiner Absorptionen die Säurebestimmungsmethode von T. u. S. nicht genau genug ist und weil kein geeignetes Untersuchungsmaterial gewählt wurde. Eine Depression des Aschengehaltes der Pflanzen kann sehr wohl eintreten, ohne daß dabei die Basenabsorptionsgröße ansteigt. Bekanntlich geben lebende Gewächse selbst an geringe Wassermengen einen erheblichen Teil der Mineralbestandteile ab. Dies sind aber für gewöhnlich nicht die adsorptiv festgehaltenen freien Basen der Pflanzen, sondern anderweitige anorganische Verbindungen. Nun wird das Basenabsorptionsvermögen der Gewächse nur durch den Gehalt an freien Basen bedingt, und daher gehen meistens reichliche Aschenbestandteile in das Waschwasser über, ohne daß sich der Basenabsorptionswert ändert. Um die adsorptiv gebundenen Basen aus den Pflanzen zu entfernen, läßt man längere Zeit $^1/_{100}$ normal HCl auf dieselben einwirken. Hierdurch werden die freien Basen abneutralisiert, gehen als Chloride in Lösung und können nahezu quantitativ weggewaschen werden. Pflanzen, die mit $^1/_{100}$ normal Säure ausgezogen werden, entziehen nach der Extraktion Acetatlösungen bedeutend mehr Basen als vor dem Auszug und daraus geht klar hervor, daß die Pflanzen je nach der Absättigung mit Basen verschiedene Absorptionen ausüben. Bei manchen Sphagnen läßt sich deren Absorptionskraft schon durch bloßes Ausziehen mit Wasser verstärken. Zu solchen Versuchen darf man aber nicht wie T. u. S. aschenarme Hochmoorsphagnen wählen, sondern nährstoffreiche Torfmoose vom Übergangsmoor oder Wiesenmoor. — Was die Invertierung

der Saccharose durch Moostorf anbelangt, so ist diese Reaktion, welche für Säuren „typisch“ sein soll, ganz und gar nicht dazu angetan zu beweisen, daß die Invertierung von den Säuren des Moostorfes veranlaßt wird. Schon Smiths Beobachtung, daß eine 10 procent. Zuckerlösung nach 6 stündigem Erwärmen im Dampf stark und nach 15 stündigem Erhitzen zu 75 % invertiert ist, beweist die Haltlosigkeit der Annahme, daß bei der Invertierung der Saccharose durch Moostorf Säuren im Spiele sein müssen. Im Moortorf stets zugegene Verbindungen wie Phosphate, Carbonate, freie Alkalien wirken beschleunigend auf die Invertierung des Rohrzuckers ein, und die durch das anhaltende Kochen entstehenden Säuren bezw. event. Oxydationsstoffe veranlassen eine rasche und vollständige Zersetzung der Zuckerlösung. — Nicht besser ist es mit der „elementarsten“ Säurereaktion der Gegner bestellt. Manche Metalle werden bereits durch kaltes Wasser zerlegt, die meisten Metalle greift das Wasser aber erst in der Siedehitze in bald erkennbarer Weise an. Ob ein Metall mit kochendem Wasser mehr oder weniger H entwickelt, hängt von seinen Eigenschaften und von der Reinheit der Kochflüssigkeit ab. Es gibt Eisenpräparate, die sich erhitztem Wasser gegenüber ziemlich passiv verhalten, andere dagegen werden unter reichlicher H-Abgabe stark angegriffen. Das sich bildende H-Volumen ist abhängig von der Kochdauer und der Größe der Einwage. Bei stärkeren Einwagen entwickelt sich relativ erheblich mehr H als bei geringeren. Dem Kochwasser zugesetzte chemische Stoffe wirken teils hemmend, teils beschleunigend auf die H-Entbindung ein. Substanzen, die alkalisch reagieren, wie Ca- oder K-Carbonat, schwächen die Aktivität des Eisens beträchtlich und freie Basen heben dieselbe ganz auf. Das aus Moostorf mit Eisen entwickelte Volumen H stellt eine variable Größe dar, der gefundene H kann daher auch nicht als Gradmesser für den Gehalt des Torfes an „freien Humussäuren“ benützt werden. — Die Hoffnungen von T. u. S., unsere gut begründete Behauptung: „es gibt keine Humussäuren“, durch ihre „Nachprüfungen“ zu entkräften, haben sich als trügerisch erwiesen. Für sie lag kein berechtigter Grund vor, die Richtigkeit unserer Versuchsresultate zu bezweifeln, denn wir sind doch nicht dafür verantwortlich, daß sie mit andersgeartetem oder ungeeignetem Versuchsmaterial bezw. mit unreinen Reagentien arbeiteten. Ihre Versuchsbedingungen waren so gehalten, daß sie notwendigerweise zu abweichenden Ergebnissen führen mußten bezw. keinen richtigen Vergleich mit unseren Resultaten gestatteten. Unsere Nachuntersuchungen bestätigten die früheren Ergebnisse, und wir vermochten sogar neue Belege dafür zu erbringen, daß im Moostorf bezw. in den Sphagnen keine nennenswerten Mengen freier Säuren sein können. Selbst die Befunde der Gegner lassen sich mit dieser Annahme in Einklang bringen, und der unregelmäßige Verlauf der beiden sog. typischen Säurereaktionen zeigt, daß z. B. die H-Entwicklung aus Moostorf und Eisen niemals auf den Gehalt des Torfes an freien Säuren zurückzuführen sein kann. Mit der Abhandlung „Über Humussäuren“ verfolgten T. u. S. den Zweck, unsere Ansicht von der Nichtexistenz der Humussäuren zu widerlegen, erreichten aber damit das Entgegengesetzte. Ungewollt schaffen sie weitere Belege dafür herbei, daß aus dem Verhalten von Sphagnen und Moostorf gegen Salze usw. zu erkennen ist, daß Absorptionswirkungen von Kolloiden vorliegen. Ihre Arbeit trägt zur Befestigung und Verbreitung

unserer neuen Lehre über die Humusstoffe des Torfes bei, und aus diesem Grunde beschäftigten wir uns damit eingehender.

Beiträge zum Beweis der Existenz von Humussäuren und zur Erklärung ihrer Wirkungen vom Standpunkte der allgemeinen und theoretischen Chemie. Von **Paul Ehrenberg** und **Fritz Bahr** (Ref.).[1]) — Der Inhalt dieser umfangreichen Arbeit wird wie folgt zusammengefaßt. „Es sind in letzter Zeit verschiedene Zweifel erhoben worden, ob eine Humussäure existiert oder nicht. In der vorliegenden Arbeit ist nun gezeigt worden, daß im Moostorf zweifellos Säuren enthalten sind und daß die sog. Humuskolloide zum größten Teil aus einer Substanz bestehen, die sich elektrolytisch wie eine 3- oder 4basische Säure verhält. Doch vermag dieselbe keine dementsprechend gebauten Salze zu bilden. Der Grund hierfür beruht in ihrem amorphen Zustand, demzufolge die Säure mit ihren Salzen in allen Verhältnissen feste Lösungen zu bilden vermag. Die Affinität der Säure zu einer bestimmten Base ist daher eine mit dem Grade der Sättigung sich stetig ändernde Größe, die für vollkommene Sättigung sehr klein ist, bei Abspaltung der Base aber rasch wächst und schließlich sehr hohe Werte annimmt. Aus diesem Grunde erklärt sich vermutlich die Fähigkeit der Humussäure, starke Säuren, wie HCl_1 SO_3 usw. in Freiheit zu setzen.

Die Ausnutzung der P_2O_5 im Boden. Von **H. J. Vipond.**[2]) — Auf Grund eines Vergleichs des Verhältnisses der Gesamt- zur verfügbaren P_2O_5 mit dem Verhältnis von $F_2O_3 + Al_2O_3$ zu $CaO + {}^1/_2$ MgO versucht der Vf. eine Klassification der Böden Transvaals. Die Resultate von etwa 250 Bodenanalysen ergaben, daß sich mit steigendem Verhältnis von $Fe_2O_3 + Al_2O_4 : CaO + {}^1/_2$ MgO bis 1 : 40 die Ausnutzung der P_2O_5 verschlechtert. Allgemein läßt sich sagen, daß ein zureichender Kalkgehalt eine günstigere Verwertung der P_2O_5 sichert. Anderseits wird in Boden mit einem $CaO : Fe_2O_3$-Verhältnis, bei dem CaO zurücktritt, die P_2O_5 gut ausgenützt. Ganz unabhängig von einem Gehalt an CaO erwies sich in humusreichen Böden ein großer Teil der P_2O_5 als löslich. Auch für sandige Böden mit geringem Gehalt an Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO und auch an P_2O_5 ergab sich für diese trotz eines hohen Verhältnisses von $Fe_2O_3 : CaO$ eine vorteilhafte Ausnützung. (Kalb.)

2. Physik, Absorption.

Die Plasticität und Bindigkeit liefernden Bestandteile der Tone. Von **A. Atterberg.**[3]) — Im Anschlusse seiner früheren Untersuchungen[4]) über diesen Gegenstand bespricht der Vf. einleitend die Hauptergebnisse derselben und einige noch nicht hinreichend behandelte Fragen in folgenden Punkten. 1. Die Konsistenzformen der Tone. 2. Was wird unter dem Worte Plasticität (Formbarkeit) verstanden? 3. Die plastische Konsistenzform bei den Tonen. 4. Die losere feste Form. 5. Die härtere feste Form. 6. Ältere Auffassungen und Untersuchungen über die Ursachen

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 427—485 (Agrik.-chem. Inst. d. Univ. Göttingen). — [2]) Agr. Jour. Union Sv. Africa 2 (1911), Nr. 5, 602—611; ref. nach Exper. Stat. Rec. **26**, 321. — [3]) Internat. Mitt. 1913, III. 291—330 (Sonderabdr.). — [4]) Ebend. 1912, II. 152—154; Chem.-Zeit. 1910, Nr. 42, 369 u. dies. Jahresber. 1910, 87; Internat. Mitt. 1911, I. 4—36 u. dies. Jahresber. 1911, 52 u. 53; Internat. Mitt. 1912, II. 41 u. dies. Jahresber. 1912, 71.

der Plasticität der Tone. Aus diesen älteren Untersuchungen sei hier die folgende des Vf. nachgeholt und mitgeteilt.[1]) Der Vf. isolierte (i. J. 1908) aus Glaciallehm und Glacialton Schlämmprodukte, teils von etwa 0,002 bis 0,0002 mm, teils feiner als 0,0002 mm D. und benannte sie als Mikroton und Ultroton. Bei der Analyse zweier derartiger aus Glaciallehm bereiteter, mit heißer HCl- und schwach erwärmter Na_2O-Lauge behandelter Producte fand der Vf. den Mikroton nicht plastisch, den Ultraton aber völlig plastisch. Die Analyse der beiden zeigte die folgenden Werte:

	Glühverlust	Al_2O_3	Fe_2O_3	Monoxyde*)	(Rest) SiO_2		K_2O	mittl. Atomgewicht**)	$R_2O_3 : R_2O$
Mikroton	0,61	12,00	0,90	7,75	78,74	100,0	4.16	62	12,3 : 12,2
Ultraton	3,32	22,72	1,90	10,65	61,41	100,0	6.82	65	23,4 : 16,4

*) Als Sulfat gewogen, nach Abzug der SO_3. **) Der Monoxyde aus dem SO_3-Gehalt der Sulfate berechnet.

Das Verhältnis 12,3 : 12.2 sagt, daß die Silicate des Mikrotons nur aus Feldspat bestanden, während das Verhältnis 23,4 : 16,4 und der hohe Kaligehalt lehren, daß in dem Ultraton außer den Feldspaten bedeutende Mengen von Kaliglimmer vorhanden sein müssen. Aus dem hohen Gehalte an Monoxyden geht hervor, daß als formbarkeitgebender Bestandteil Kaolin hier keine Rolle spielen kann. Der Vf. zog daraus den Schluß, daß die Formbarkeit des Ultratons aus hohem Gehalte an Kaliglimmer herzuleiten war und daß in nicht mit HCl behandelten Tonen Magnesiaglimmer ebenfalls als Formbarkeitserzeuger auftreten muß. Der Vf. schließt, daß in den hochplastischen Tonen Nordeuropas schwerlich Kaolinit und Kaliglimmer die plastischen Bestandteile sind, daß vielmehr der Biotit dieser Bestandteil ist. Um zu entscheiden, welche Bestandteile die typischen plastischen Bestandteile dieser Tone sind, stellte der Vf. folgende Untersuchung an.

Die Tone müssen als Bestandteile dieselben Mineralien enthalten wie ihre Muttergesteine, oder sie enthalten die Verwitterungsproducte dieser Mineralien. Darum hat der Vf. eine große Anzahl der wichtigsten gesteinsbildenden Mineralien und der zu erwartenden Verwitterungsproducte in möglichst feinverteilte Form gebracht und sie dann auf Plasticität, Zähigkeit und Festigkeit untersucht. Durch systematisches Schlämmen wurden die Mineralpulver in Fraktionen verschiedener Korngröße aufgeteilt und sodann die allerfeinsten Fraktionen einer näheren Untersuchung unterzogen. Die feinsten Schlämmproducte wurden nach längerem Absetzen (64 Stunden) erhalten und als Kolloidstamm bezeichnet, feiner als 0,002 mm D. Der feinere Kolloidschlamm ist solcher, dessen Teilchen kleiner als von 0,0006 mm D. sind. Die untersuchten Mineralproben waren folgende: Kaolinit, Quarz, Kalifeldspat, Sandsortierungen, Talk, Serpentin, Chlorit, Kaliglimmer (= Muskovit), Magnesiaglimmer (= Biotit), Limonit (= Brauneisenerz), Hämatit und chemische Präparate: Aluminiumhydrat, Ferrihydrat, Mangansuperoxyd (künstl.), hydratische Kieselsäure, Permutit, Bariumsulfat, Fluorcalcium, Ferrioxychlorid, ferner hämatit- und limonitreiche Erden: Bauxit, Terra rossa, Laterit oder Terra rossa. — Die hauptsächlichsten Er-

[1]) K. Landtbruksakademiens Handlingar 1911, 13—15.

gebnisse dieser Untersuchung sind vom Vf. in 12 Sätzen zusammengestellt, denen wir folgendes entnehmen. 1. Von den untersuchten Stoffen wurden als gar nicht plastisch befunden: Die Mineralien Quarz und Feldspat, das Zeolithpräparat Calciumpermutit und die kolloidalen chemischen Präparate Aluminiumhydrat, Ferrihydrat, Manganperoxydhydrat und Kieselsäurehydrat. 2. Dagegen erwiesen sich als völlig plastisch: Die Mineralien Kaolinit, Talk, Serpentin, Chlorit, Muskovit, Biotit, Limonit und Hämatit. Ferner die chemischen Präparate: Bariumsulfat und Ferryoxychlorid. Gefälltes Fluorcalcium zeigte schwächere Plasticität. 3. Völlig typische Plasticität, d. h. eine solche, bei der die Plasticität mit hoher Zähigkeit verbunden ist, wie bei den nordischen schweren Meerestonen, zeigte sich nur bei den Mineralien Biotit und Hämatit und bei dem chemischen Präparat Ferrioxychlorid, Biotit auch im oxydierten Zustande. Nach des Vf. Untersuchung der ungarischen Terra rossa ist der Limonit ebenfalls unter die typischen Plasticität liefernden Mineralien einzureihen. 4. Die untersuchten Erden Bauxit und Terra rossa haben gezeigt, daß eine Beimischung von Hämatit oder Limonit dem Kaolinit völlig typische Plasticität verleihen kann. 6. Sämtliche vom Vf. untersuchten Mineralien und Präparate, welche sich bei genügender Zerteilung plastisch erwiesen haben, zeigen blättrige oder schuppige Struktur. Mineralien und Präparate von nicht schuppiger Struktur wurden als gar nicht plastisch befunden, daher muß man den Schluß ziehen, daß gerade die schuppige oder blätterige Form der Teilchen es ist, welche den Mineralien Plasticität verleiht. 7. Hohe Zähigkeit wurde nur bei den Schlämmproducten aus Biotit und Hämatit, wie bei den hämatit- und limonithaltigen Erden gefunden. 8. Hohe Festigkeit beim Trocknen wurde vom Vf. nur bei feinen Schlämmproducten aus plastischen Stoffen gefunden, nicht aber bei allen feinen Schlämmproducten. Eine hohe Festigkeitszahl muß daher als eine Eigenschaft der schuppenförmigen Teilchen kolloidaler Größe bei gewissen Mineralien aufgefaßt werden. — Der Vf. bemerkt unter „weiteren Schlüssen“ folgendes: Da beim Schlämmen von plastischen Mineralien die Schlämmproducte, welche in 8 Stunden und Wasserhöhe von 10 cm sich zu Boden setzen, niemals plastisch sind, so erscheint es als selbstverständlich, daß diese 8 Stunden-Grenze als Gruppengrenze bei mechanischen Bodenanalysen aufgenommen werden muß.

Die Einwirkung von Hydroxylionen auf Kolloidtone.[1] **Die Wirkung der Hydroxylionen auf Tone und tonige Böden bei der „Mergelung“.**[2] Von **Paul Rohland.** — Die Wirkung des Mergelns beruht im wesentlichen auf der Wirkung des Kalkes auf Ton und tonigen Boden, und diese wiederum auf der seiner Hydroxylionen. Läßt man auf eine Tonemulsion Hydroxylionen in bestimmter Concentration einwirken, so geht mit den einzelnen Tonteilchen eine merkwürdige Veränderung vor sich. Vorher runde, ovale oder auch eckige Teilchen werden unter dem Einfluß der Hydroxylionen farnkrautartige Gebilde. Äußerlich betrachtet geht eine Flockung der Tonteilchen vor sich; das ist eine Ausbildung der Kolloidkörper der Tone durch die Berührung mit Hydroxylionen, die vorher

---

1) Biochem. Ztschr. 1913, **49**, 447—450. — 2) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, Heft 3, 437—440.

in ihnen im latenten Zustande vorhanden waren, und die mit einer Volumenvergrößerung verbunden ist. — Der Vorgang beim „Mergeln“ in der Ackererde erfolgt in ähnlicher Weise. Die Hydroxylionen des $Ca(OH)_2$ wirken auf den Ton des Bodens ein; es findet eine Bildung und Ausflockung seiner Kolloidstoffe statt, die auch hier mit einer Volumenvergrößerung verbunden ist. „Die Tonteilchen erfahren eine kolloidchemische Konstitutionsänderung, die eine Auflockerung des Bodens zur Folge hat.“ Es scheint als ob bei öfterer Einwirkung der Hydroxylionen die Tonteilchen die Fähigkeit verlieren, weitere Kolloidkörper auszubilden. Ihr Vermögen Kolloidstoff auszubilden ist erschöpft. Die Tatsache, daß die Wirkung bei einer erneuten Mergelung geringer ist als bei der ersten, findet hierdurch eine Erklärung.

Die Kolloidchemie in Fragen der Bodenkunde. Von **K. K. Gedroiz.**[1]) 1. Der Gehalt des Bodens an kolloidalen Substanzen. — Zur annähernden Bestimmung der Menge der Substanzen, die in der Bodenlösung verschiedener Bodentypen kolloidal gelöst sind, hat der Vf. Wasserauszüge aus den zu untersuchenden Böden (1 : 5) langandauernder Dialyse unterworfen; die Dialyse wurde bei einem Strom von destilliertem Wasser in einer besonderen Vorrichtung ausgeführt und dauert solange bis 200 ccm Wasser aus dem äußeren Gefäß beim Verdampfen keinen Rückstand hinterließen. Die erhaltenen Daten sind tabellarisch zusammengestellt, diese Daten geben, nach dem Vf. nur eine sehr ungefähre Vorstellung von der Menge kolloidal gelöster Stoffe in den Bodenlösungen, alles spricht dafür, daß die erhaltenen Mengen sicher größer sind als die wahren es sind. In Anbetracht einer derartigen Unsicherheit beschränkt sich der Vf. auf eine allgemeine Übersicht der Daten wie folgt: In allen untersuchten Böden, mit Ausnahme der Alkaliböden, schwankt der absolute Gehalt an kolloidalen Substanzen (organische + mineralische) in der Bodenlösung auf 100 g Boden zwischen 0,0200 und 0,0018 g, in den russischen Kulturböden aber (Tschernosomb., Waldlehmb. u. Podsolb.) zwischen 0,0147 und 0,0058 g bei einem Trockenrückstand des Wasserauszuges von 0,0591—0,0385 g; somit zeigen die hier angeführten Daten, trotzdem sie zweiffellos zu groß sind, daß die Bodenlösung, soweit es sich nicht um Alkaliböden handelt, nur sehr wenig kolloidal gelöste Substanzen enthält. Daher kann der Coagulierung der Sole der Bodenlösung unter dem Einflusse des Frostes, des Austrocknens, der Zufuhr von Kalk und anderen Düngemitteln keine große Rolle hinsichtlich des Verhaltens des Bodens zum Wasser und in bezug auf andere physikalische Eigenschaften des Bodens zugeschrieben werden, wie das von seiten einiger Forscher geschieht (P. Ehrenberg, J. König, Czermak). Unzweifelhaft spielen die kolloidal gelösten Substanzen der Bodenlösung, trotz der geringfügigen Mengen, eine bedeutende Rolle im Leben des Bodens, jedoch nur als Ergebnis Jahrhunderte währender Processe (Überführung der Kolloide aus gewissen Schichten in andere und ihre Ansammlung in bestimmten Schichten) kann diese ihre Rolle verfolgt werden und greifbar in Erscheinung treten; aber durch Coagulation dieser geringfügigen Mengen kolloidaler Substanzen unter dem Einfluß kurzdauernder Einwirkungen von atmosphärischen Faktoren und von

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **12**, 412–420. Deutsch. Ausz. (Aus dem Bür. f. Ackerbau u. Bodenkunde am Gelehrtenkomitee der Hauptverwaltung f. Landesorganisation u. Ackerbau.)

Elektrolyten Änderungen der physikalischen Bodeneigenschaften, das Sinken seiner Hygroskopicität, die Veränderung der Struktur zu erklären, das hält der Vf. für vollständig unrichtig. Soweit man sich zur Zeit ein Urteil bilden kann, wird die Änderung, die der Boden unter der Entwirkung der bezeichneten Faktoren erleidet, wesentlich durch ihren Einfluß auf die mechanischen Suspensionen des Bodens und hauptsächlich auf die Gele des Bodens bedingt. — Bedeutend mehr kolloidale Substanzen sind in den Bodenlösungen der sodaführenden Böden enthalten, deren Gesamtmenge der organischen und mineralischen Kolloide in den stäbchenförmigen Horizonten der untersuchten Alkaliböden zwischen 0,0990—0,4494 g pro 100 g Boden schwankt; bei solchen Mengen kann die Coagulation unter dem den Einfluß von Frost usw. möglicherweise die physikalischen Eigenschaften des Bodens merklich berühren. Zur Beurteilung der Zusammensetzung des mineralischen Teils des aus solchem Boden dialysierten Wasserauszugs, führt der Vf. das Ergebnis der Untersuchung des geglühten Rückstandes nach dem Verdampfen eines solchen Auszuges in g pro 100 g Boden an:

Trocken-rückstand	Glüh-rückstand	darin SiO_2	Al_2O_3	F_2O_3	in Summe
0,4494	0,0804	0,0124	0,0252	0,0448	0,0824 g

Somit besteht der mineralische Teil des Rückstandes ausschließlich aus SiO_2, Al_2O_3 und Fe_2O_3.

2. Die Entstehung der Soda im Boden. Nach der Untersuchung des Vf. ist als Quelle der Soda im Boden nicht NaCl (Na_2SO_4) und $CaCO_3$ zu betrachten; die Rolle dieser Natronsalze in diesem Proceß ist nur eine vermittelnde: indem ihr Natron aus Humaten und Silicaten des Bodens andere Basen (Ca, K, Mg) verdrängt, sättigt es in größerem oder geringerem Grade diese Verbindungen, die nun als unmittelbare Sodaquellen fungieren. Diese Verbindungen, indem sie sich in der Bodenlösung lösen und zersetzen, ergeben schon selbst geringe Mengen Soda, mit $CaCO_3$ aber treten sie in einen energischen Austausch der Base unter günstigen Verhältnissen (starkes Gesättigtsein mit Natron, Abwesenheit von NaCl und Na_2SO_4) große Mengen von Soda. An dem Proceß der Sodabildung sind nur diejenigen Natronsilicate beteiligt, die zu dem sog. Zeolithanteil des Bodens gehören.

3. Die Salzböden und die Alkaliböden. Auf Grund der dargelegten Theorie der Bildung von Soda in Alkaliböden, betrachtet der Vf. diese Böden als in größerem oder geringerem Grade von Na, das an organische und zeolithartige Substanzen gebunden ist, angereichert und stellt einen genetischen Zusammenhang zwischen den Alkaliböden und den Salzböden auf; der Alkaliboden entsteht aus dem Salzboden. Der letztere stellt einen Boden dar, in dem die organischen und zeolithartigen Stoffe infolge einer mehr oder weniger langandauernden Einwirkung von Na-Salzen auf dieselben, in einem größeren oder geringeren Grade mit Na gesättigt sind; aber die Bildung merklicher Sodamengen und der für die Alkaliböden charakteristischen Struktur wird durch den Überschuß derselben Salze (Na_2SO_4, besonders aber NaCl) verhindert. Wenn jedoch die Concentration dieser Salze durch irgendwelche Ursache ein starkes Sinken erleidet, — so verwandelt sich der Salzboden in einen Alkaliboden.

Studien über Boden-Physik. 2. Teil. Die Durchdringlichkeit eines Ideal-Bodens für Luft und Wasser. Von **Heber Green** und **G. A. Ampt.**[1]) — Die Vff. ziehen aus ihren Untersuchungen den Schluß: Die Teilchen eines gewöhnlichen Bodens sind nicht vollkommen sphärisch, sondern mehr oder weniger von eckiger Form. Die beschriebenen Versuche zeigen, daß die Formel $\eta P = 10{,}2 \frac{d_2}{k}$ „holds" zutrifft für die Verschiedenheit der Porenräume und die Durchmesser der Bodenteilchen. Das gilt für das durchdringende Fluidum Luft oder Wasser, wenn nur die wirkliche Größe der Bodenteilchen unbeeinflußt ist durch die Gegenwart von Wasser.

Untersuchungen über den Einfluß der Pflanzenwurzeln auf die Struktur des Bodens. Von **Max Berkmann** (-München).[2]) — Untersuchungen über die Änderungen in der Bodenstruktur unter dem mechanischen Einfluß der Bewurzelung lassen erkennen, daß damit auch einschneidende Veränderungen im Verhalten zu Wasser und Luft verbunden sein müssen. Es handelt sich dabei aber nicht nur um die Änderungen in der Lagerungsweise des Bodens selbst unter der Tätigkeit der Wurzeln, sondern auch um die unmittelbaren und mittelbaren Folgen, welche die mehr oder weniger reichliche Verbreitung der Wurzeln selbst, mit verschiedener wag- und senkrechter Verteilung in der Erde ihre verschiedene Ausbreitung nach Länge, Dicke, Verzweigungsweise und die Abänderungen hierin unter dem Einflusse der Bodenbeschaffenheit, Stärke des Wachstums der Pflanzen und damit ihrer Bewurzelung usw. mit sich bringt. Den Einfluß der Wurzeln auf das Eindringen des Wassers in die Erde zu beobachten, war die Aufgabe der Untersuchungen des Vf. Über die Gewinnung des Bodenmaterials für die Untersuchungen und über die Versuchskulturen wird folgendes mitgeteilt: „Es kamen 34 sog. Lysimetergefäße in Verwendung, 40 cm hohe Blechkästen 20 × 20 cm im Querschnitt, die im Innern in Höhe von 10 cm vom Boden eine Siebeinlage und Vorrichtung für Ablauf von Wasser trugen. Diese wurden mit zwei verschiedenen Böden und zwar mit geworfener Versuchsfelderde, ein schwachlehmiger, humushaltiger Sandboden und einem Lehmboden gefüllt. Zunächst wurden 24 Gefäße beschickt, je 6 in lockerer, je 6 in dichter Lage mit beiden Böden. Die dichte Lagerung wurde durch Einstampfen des Bodens von ganz bestimmtem Feuchtigkeitsgrad in Schichten von 2—3 cm erzielt. In die übrigen 10 Lysimeter wurde nur der Sandboden eingestampft. Außerdem kamen noch 12 große runde Blechgefäße mit Siebeinlage und Ablaufvorrichtung zur Verwendung, die zur Hälfte locker, zur anderen Hälfte dicht mit dem Sandboden gefüllt wurden. Bei diesen letzteren Gefäßen und weiteren 16 großen Tongefäßen fand die Verdichtung des betr. Bodens in der Weise statt, daß eine bestimmte Menge davon in Wasser aufgeweicht und zu einem zähen Brei verarbeitet wurde. Die Lysimetergefäße wurden teils besät (mit Trifolium pratense und Lolium perenne), teils blieben sie unbebaut, so daß von den beiden Bodenarten dichte und lockere Füllungen bebaut und unbebaut vorhanden waren. Die anderen Gefäße dienten vor allem dazu, ständig Untersuchungsmaterial an

---

[1]) Journ. Agric. Science 1912, V. 1, 1—26. 1. Teil: Jahresber. 1911, 153*; Journ. Agric. Science 1911, IV. 4, 1—24. — [2]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 1—49.

der Hand zu haben; sie wurden außer mit Klee und Raygras mit Getreide, Ackerbohne und Senf bebaut. Die Einteilung der Kulturen in den ersten 24 Lysimetergefäßen war so getroffen, daß für jede Bodenart, für lockere und dichte Lagerung, sowie für beide Gewächse und für die entsprechenden unbepflanzten Böden immer je 2 gleiche Gefäße vorhanden waren. Nach dem ersten Vegetationsjahr wurden die Gefäße dieser Versuchsreihe im Keller überwintert und erst nach dem zweiten Jahr, währenddessen sie eine gleiche Behandlung wie die übrigen einjährigen Kulturen erfuhr, aufgearbeitet. Eine mehrmalige Ernte der oberirdischen Production stellte die auffallenden Unterschiede der Entwicklung im dichten und lockeren Boden während der beiden Jahre zahlenmäßig fest. Ferner wurde eine Anzahl von Blechkästen von 50 cm Tiefe und einem Querschnitt von 25 × 25 cm, mit einer abnehmbaren Seitenwand, teils mit eingestampften, teils mit eingeschlämmten Lehm- oder Sandboden gefüllt und größtenteils mit Vicia faba angebaut; sie dienten zu eingehenden Studien des Wurzelverlaufes und der hieraus entstehenden Veränderungen des mechanischen Zustandes des Bodens. Eine Reihe gleicher Gefäße in lockerer Einfüllung aus früheren Jahren mit verschiedenen Gräsern, Luzerne usw. blieben zu ergänzenden Beobachtungen. Die Kulturen wurden z. T. in einer Vegetationshalle aufgestellt, z. T. im Freien in den Boden eingegraben. Außerdem richtete sich die Untersuchung auf die Zustände im natürlichen Freilandboden. Zu diesem Zweck wurde u. a. aus den Parzellen des Versuchsfeldes unter verschiedenen Pflanzenbeständen, auch auf den Fußwegen und unbebauten Reihen Bodenproben entnommen und hinsichtlich ihrer Struktur usw. untersucht. Ferner wurde eine große Reihe von Untersuchungen mit einem Apparate zur Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit und Leitungsfähigkeit unter den verschiedensten Verhältnissen im Freilande angestellt. — Bei dieser umfänglichen Versuchsanordnung kamen zur Beobachtung und Ermittlung von I. Die Eigenbewegungen des Bodens (Selbstlockerung), II. Wurzelwirkung im lockeren und dichten Boden mit Krümelstruktur, III. Wurzelwirkung im dichten Boden mit Einzelkornstruktur und IV. Lockerungsvorgänge im Zusammenwirken von Wurzeltätigkeit und Selbstlockerung. Die Ergebnisse dieser auf diese 4 Abschnitte bezüglichen Untersuchungen sind sowohl bildlich wie tabellarisch dargestellt. Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nach dem Vf. kurz folgendes: „1. Verschiedene Bodenarten, besonders tonreichere, besitzen die Fähigkeit, nicht nur durch Aufnahme von Wasser ihr Gefüge aufzulockern, sondern auch bei geeignetem Wechsel von Trockenheit und Nässe, Frost und dergleichen durch Kohärescensverschiebungen von selbst eine mehr oberflächliche (meist horizontal verlaufende) blättrige Zermürbung eintreten zu lassen. 2. Im bewachsenen, locker gelagerten Boden wird auch bei anscheinend starker Durchwurzelung nur ein sehr kleiner Procentsatz des Porenraumes beansprucht, so daß dadurch allein keine wesentliche Verminderung des ursprünglichen Lockerheitszustandes eintritt. Dichtere Lagerung unter dem Einflusse der Wurzeln vermag sogar bis zu einem gewissen Grade eine Verbesserung der Bodenstruktur und Vermehrung der Production zu bewirken. Im bindigen, verdichteten, in Einzelkornstruktur liegenden Boden werden die Selbstlockerungsvorgänge durch die mechanische Wurzeltätigkeit einerseits, durch eine starke Modificierung der Wasser-

verhältnisse anderseits in einer den Pflanzen günstigen Weise verstärkt. 4. Hinsichtlich der Bedeutung von Wurzelröhren für die Ausbreitung der Wurzeln im dichten Boden scheinen die Wurzeln selber imstande zu sein, davon wirksamen Gebrauch zu machen. 5. Entsprechend ihrer mechanischen Wirkung verändern die Wurzeln im dichten und lockeren Boden ihr Wachstum regulatorisch. 6. Aus der vorteilhaften Combination von Selbstlockerung und Wurzeltätigkeit erklärt sich sowohl die vielfach gemachte Beobachtung einer ständigen Verbesserung der Struktur unter dauerndem Einfluß der Wurzeln (Grasland), wie auch die Hintanhaltung einer dauernden Dichtschlämmung des Bodens durch die Niederschläge." — Ein weiterer Abschnitt behandelt die Ergebnisse der Versuche V das Eindringen von Wasser in den Boden unter dem Einfluß der Vegetation. Zum Messen der Geschwindigkeit des Eindringens von Wasser in den Boden diente eine einfache Vorrichtung, mittels welcher im Laufe vieler Versuche eine Größe ermittelt wurde, die vom Vf. als „Leitungsgeschwindigkeit" für Wasser bezeichnet wird. Die hierbei erhaltenen Befunde werden wie folgt erläutert: 1. Die Größe der Leitungsgeschwindigkeit (d. h. hier die Raschheit des Eindringens von Wasser in den Boden) ist das Ergebnis der kombinierten Wirkung von verschiedenen, teilweise einander entgegenarbeitenden Faktoren: der Veränderungen in der ursprünglichen Lagerungsweise der Bodenteilchen durch Eigengewicht, Selbstlockerungsvorgänge, mechanische Wirkung von Beregnen und Begießen u. a. m. 2. In den Gefäßkulturen überwog bei der 2jährigen Versuchsreihe im lockeren sandigen Boden die Verzögerung der Wasserbewegung nach abwärts durch die Wurzeln, während im dichten Boden zusammen mit seiner Selbstlockerungsfähigkeit wohl auch durch die lockernde Tätigkeit der Wurzeln die Wasserbewegung erleichtert war. Bei den 4 Monate alten Kulturen machte sich die Verlangsamung des Setzens des Bodens in erster Linie bemerkbar; im lockeren Lehm aber war das Verhältnis das gleiche wie im lockeren sandigen Boden, hier war auch bei den einjährigen Kulturen das Verhältnis unverändert, nämlich das Eindringen des Wassers durch die Gegenwart der Wurzeln erschwert. 3. In den Graskulturen erscheint die Leitungsgeschwindigkeit dort herabgesetzt, wo durch häufige Entnahme der oberirdischen Teile eine Verflachung des Wurzelwerkes und eine stärkere Verbreitung in dem obersten Teile der Krume zugleich mit einer wesentlichen Veränderung in der Stärke und Ausbreitungsweise der einzelnen Fasern eingetreten ist. (Dies trifft jedoch nur bei geschlossenen Beständen der Gräser, nicht bei horstweisem Wachsen derselben zu.) 4. Bei den Getreidesaaten überwiegt deutlich die Verlangsamung im Zusammensetzen des Bodens die geringere Einwirkung der Niederschläge auf den bebauten Boden; es zeigt sich, wie mit der Zeit die Bodenverdichtung vorwärts schreitet bei Wintergetreide gegenüber Sommergetreide — aber immer noch ist der Leitungswiderstand geringer als im unbebauten Boden. 5. Je länger der Boden unbebaut liegt, um so dichter wird er; hierbei ist zu beachten, daß die Pflanzen durch ihr Wurzelgeflecht, das an sich bei gleicher Struktur die Abwärtsbewegung des Wassers verlangsamt, einen wesentlichen Einfluß auf die Lockerungszustände des Bodens, doch in der Richtung ausüben, daß je nach Art und Bestand, z. T. im Zusammenhang mit der Länge der Vegetationszeit, die Leitungsgeschwindigkeit für Wasser im

Boden oft in erheblichem Maße größer gehalten wird gegenüber unbestandenem Boden.

Vergleichende Untersuchungen über die Kohärescens verschiedener Bodenarten. Von **H. Puchner.**[1]) — Zu den sehr umfänglichen Untersuchungen über diese Bodeneigenschaft diente ein besonders hierzu hergestellter und geeigneter Apparat. Die Untersuchung erstreckte sich insbesondere auf folgende Punkte: I. Einwirkung der mechanischen Bodenzusammensetzung auf die Kohärescens. II. Einwirkung der besonderen physikalischen und chemischen Beschaffenheit der einzelnen Bestandteile des Bodens auf dessen Kohärescens. III. Biologische Einwirkungen auf die Bodenkohärescens. Was aus den mitgeteilten Untersuchungen und aus den daran geknüpften Erörterungen gefolgert werden kann, faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Kokärescens trockener Böden nimmt wahrscheinlich unter sonst gleichen Umständen um so mehr zu, je weniger Sortimente Sand (0,25—3,0 mm Dimensionsgrenzen) in der Feinerde enthalten sind und je gleichmäßiger darin alle übrigen Sortimente ($<$ 0,0015 bis 0,25 mm) in einander genäherten Mengen vermischt sind. 2. Die Kohärescens trockner Böden erfährt nebenher auch noch durch eine Reihe physikalischer Eigenschaften der Kornsortimente, durch chemische und biologische Einflüsse Abänderungen. — Die hier vorliegenden Untersuchungen beziehen sich auf trocknen Boden, will man die dabei gewonnenen Ergebnisse für die Beurteilung der feuchten natürlichen Böden verwenden, so müssen alle ganz niedrigen Kohärescens-Zahlen erhöht und die hohen erniedrigt werden. „Man wird erst dann auf diesem komplicierten Gebiete weiter kommen, wenn man mehr als bisher auf die specifischen Eigenschaften der festen Bodenteilchen zurückgeht, denn durch diese muß ja in letzter Linie die Kohärescens bedingt sein.“[2])

Die kleinste Wassercapacität der Bodenarten und ihre Ursache. Von **Armin Moskovič.**[3]) — Daß Wollny und Ad. Mayer bei der Bestimmung der capillaren Steighöhe die Bodensäulen zu kurz gewählt haben, zeigt der Vf. an 150 cm langen Säulen. In gleichlangen Glasröhren (15 $\times$ 10 cm) wurden ferner Bodenproben von oben mit Wasser durchtränkt, 72^h stehen gelassen, um 180° gedreht und nach weiteren 72^h gewogen. Das überschüssige Wasser war wieder nach unten geflossen, was Mayer's Theorie bestätigt, daß Wasser sich im Boden wie in cylindrischen Röhren verhalte. Um den Einfluß der Bodenkolloide auf die kleinste Wassercapacität zu untersuchen, wurden dieselben durch Rösten oder Dämpfen zerstört. Im ersteren Falle sank die kleinste Wassercapacität nur wenig, da sich beim Zerstören aus den porösen Membranen dichte, den Wasserabfluß verhindernde Flächen bilden. Der gedämpfte Boden enthielt fast kein von der Schwerkraft abhängiges Wasser, er besaß also nur eine Capacität, was der Vf. nicht zu erklären vermag. Weitere Versuche galten der Ermittlung der Ursache der kleinsten Wassercapacität. Ist diese die Adsorption, so müßte sie bei demselben Boden immer gleich sein, was nach Versuchen des Vf. wirklich der Fall ist. Nur bei aufgeschlämmten

---

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 141—239. — [2]) Mitscherlich, Bodenkunde f. Land- u. Forstwirte, 2. Aufl. 1913, 82. — [3]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln der k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien 1913, II, 209—243.

Böden war die kleinste Wassercapacität größer, da hier keine Kräfte für die Kohäsion verbraucht wurden. Die kleinste Wassercapacität ist abhängig von der Oberflächenenergie und der Adsorptionskraft. Der Vf. faßt die Ergebnisse seiner Untersuchungen wie folgt zusammen: 1. Die kleinste Wassercapacität ist eine Eigenschaft derjenigen Bodenarten, welche für das Wasser durchlässig sind. Durchlässig sind Böden, bei welchen ein Teil des Wassers der Schwerkraft folgen kann. Bei undurchlässigen Böden bleibt alles aufgenommene Wasser von der Schwerkraft unabhängig. Solche Böden besitzen daher überhaupt nur eine Wassercapacität. 2. Schwere durchlässige Böden besitzen keine erreichbare capillare Steighöhe. Von dort angefangen, wo nur noch Poren einer Dimension capillar wirksam sind, besitzen sie auch eine konstante Wassercapacität, die als kleinste Wassercapacität angesehen werden kann. 3. Bei Böden mit erreichbarer capillarer Steighöhe befindet sich die kleinste Wassercapacität über derselben. 4. Die Unterschiede zwischen kleinster und größter Wassercapacität sind um so größer, je grobkörniger der Boden ist (Wollny). 5. Die kleinste Wassercapacität wird durch das adsorbierte Wasser gebildet. Deshalb ist die kleinste Wassercapacität im allgemeinen um so höher, je größer die Oberfläche des Bodens ist. Der größte Teil des nicht adsorbierten Wassers kann der Schwerkraft folgen und in die Tiefe versickern. Das ist eine Folge der Porosität des Bodens. Nicht poröse Körper (feinkörnige Sande) können bei geeigneter Korngestalt Poren mit geschlossenen Wänden bilden, welche große Wassermengen vor dem Versickern schützen können, so daß diese Sande trotz geringer Adsorptionskraft eine hohe kleinste Wassercapacität aufweisen. 6. Durch Krümelung wird die kleinste Wassercapacität nicht geändert. 7. Durch Aufschlämmen wird die Oberflächenenergie und mit ihr die kleinste Wassercapacität vergrößert. 8. Die Adsorptionskraft verschiedener Bodenbestandteile ist verschieden groß, die kleinste Wasserkapacität kann also nicht der Oberfläche, sondern nur der freien Oberflächenenergie proportional sein. 9. Nach dem Vorhergesagten wäre die kleinste Wassercapacität folgendermaßen zu definieren: Die kleinste Wassercapacität ist das Maximum des in einem durchlässigen Boden nach Verabreichung eines Überschusses bei bestimmtem Dampfdrucke, Luftdrucke und Temperatur an der Oberfläche adsorbierten, also von der Schwerkraft unabhängigen Wassers. Sie ist, bei gleichem Dampfdruck, Luftdruck und Temperatur eine für jeden Boden in allen Zuständen desselben (außer im aufgeschlämmten) in allen Lagerungsweisen und bei allen Korngrößen desselben konstante Größe.

(Dafert.)

Die Wasserbilanz und die Nährstoffverluste eines gebrachten Lehm- und Sandbodens in den Jahren 1905—1912. Von **C. v. Seelhorst.**[1]) — Das Ergebnis der mehrjährigen Arbeit ist in nachstehenden Tabellen zur Darstellung gebracht. Die Versuche sind in den in früheren Arbeiten erwähnten fahrbaren eisernen Vegetationskästen von $1^1/_3$ cbm Inhalt ausgeführt worden. Als Lehmboden ist Leinetalboden (Nr. IV), als Sandboden Heidesand (Nr. 14) verwendet worden.

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 189—215. Die Arbeit wurde unter Mitwirkung von Mayer, Bothe, Haas, Graf Rostworowski, E. Sinz und Simmermacher ausgeführt.

Niederschläge vom November bis Februar.

	1905/6	1906/7	1907/8	1908/9	1909/10	1910/11	1911/12
Kasten 14. Gebrachter Sandboden.							
Niederschläge	176,8	214,2	165,8	168,7	222,0	158,0	183.3
Drainwässer 14	128,3	151,8	120,1	89,1	165.7	99,5	101,6
Differenz	48.5	62.4	45,7	76,9	56,3	58,5	81,7
Gewichtsänderung	+ 36,7	+ 28,0	+ 28,7	+ 76,6	+ 20,0	+ 36,6	+ 37,2
Verdunstet	11.8	34,4	17,0	3,0	36,3	21,9	44,5
Verdunstet in %	6,7	16,6	10,2	1,8	16,3	13,9	24,3
Kasten IV. Gebrachter Lehmboden.							
Niederschläge	176,8	214,2	165,8	168,7	222,0	158,0	183,3
Drainwässer IV	135,3	138,6	122,7	50,7	152,0	97,8	106,8
Differenz	41,5	75,6	43,1	118.0	70,0	60,2	76,5
Gewichtsänderung	+ 19,7	+ 30,1	+ 16.8	+ 101,6	+ 17,3	+ 30,4	+ 34,0
Verdunstet	21,8	45,5	26,3	16,4	52,7	29,8	42,5
Verdunstet in %	12,3	21,2	15,9	9,7	23,7	18.8	23,2
IV ± gegen 14	+ 5,6	+ 4,6	+ 5,7	+ 7,9	+ 7.4	+ 4,9	— 1,1

Das Ergebnis dieser Untersuchungen ist, daß die Wasserverdunstung des gebrachten Lehmbodens stets, sobald man längere Perioden in Rechnung stellt, größer ist als die des gebrachten Sandbodens. Es ist noch zu erwähnen, daß sowohl der Lehm wie der Sand während des Sommers stets eine wiederholte Brachebearbeitung erfahren haben. — Die auf einen Hectar berechnete Menge der jährlichen Nährstoffverluste zeigt folgende Zusammenstellung in kg

	Kasten 14					Kasten IV				
	1908	1909	1910	1911	1912	1908	1909	1910	1911	1912
Stickstoff	19,5	22,1	17,9	15,5	69,1	38,8	61,9	67,6	29.4	106,7
Rückstand	720,5	759,6	713,4	328,1	1399,3	1162,8	1035,9	1293,2	490,4	1682,8
Kalk	181,1	264,8	249,1	110,4	423,4	238,8	259,2	331,8	129,6	400,5
Magnesia	19,2	26,7	23,9	13,0	26,5	32,0	46,5	49,8	25,0	59,2
Schwefelsäure	99,6	128,1	130,3	62,1	199,4	94,8	113,9	166,7	47,2	185,1

Diese Jahressummen zeigen mit Ausnahme der Zahl für den Rückstand des Jahres 1909 eine große Parallelität. Die Abweichungen, welche die monatlichen Zahlen der Schwefelsäure zeigten, sind in den Jahressummen ausgeglichen. — Die durch die Brache auf Sand und Lehm entstehenden Nährstoffverluste schwanken nach den vorliegenden Untersuchungen zwar in den verschiedenen Jahren stark, sind aber stets sehr bedeutend.

Untersuchungen über Bodentemperatur, Minimumtemperatur der Luft und Mächtigkeit der Frostschicht des Moorbodens. Von **Hj. v. Feilitzen.**[1]) — Die Bodentemperatur wird in Flahult während des ganzen Jahres auf 6 feststehenden Thermometern registriert, wovon sich drei im Moorboden und drei ein paar hundert Meter entfernt in gleicher Höhe in Sandboden befinden. — Jahresmittel und Extreme waren folgende (Jahreszahl ist nicht angegeben).

[1]) Svensk Mkt Tidskrift 1912, **26**, 259; ref. nach Jahrb. d. Moorkunde 1913, **1**, 78—79 (v. Feilitzen).

Tiefe	20 cm		50 cm		100 cm	
	Sand	Moor	Sand	Moor	Sand	Moor
Jahresmittel . .	6,32	5,90	6,55	5,91	6,39	5,97°
Minimum . . .	— 1,7	— 0,6	+ 0,1	+ 0,8	+ 1,3	+ 2,4
Maximum . . .	+ 19,1	+ 15,8	+ 16,2	+ 13,0	+ 13,2	+ 9,8

In einer Mitt. des Vf. an anderer Stelle[1]) berichtet der Vf., daß in Übereinstimmung mit den bisherigen Erfahrungen die Temperatur im besandeten Boden von Anfang an um mehrere Grade höher war als im unbesandeten. Erst im October bei fallender Lufttemperatur sank auch die Temperatur im besandeten Moore immer mehr, so daß sie schließlich niedriger als im Vergleichsboden war.

Die Mächtigkeit der Frostschicht wird seit dem Jahre 1903 jährlich während der Wintermonate sowohl in Flahult wie in Torestorp an verschiedenen Stellen festgestellt. Wie in den vorigen Jahren drang der Frost auf kultiviertem Hochmoorboden merkbar tiefer ein, als in unkultiviertem, aber der erstere wurde entschieden früher frostfrei als der letztere. Auf kultiviertem Boden war die Frostschicht sowohl auf Moorboden als Sandboden tiefer im Boden bei offener Furche als in mit Gras bewachsenem Boden. — Die größte gemessene Tiefe der Frostschicht betrug in cm:

Jahr	Hochmoorboden Flahult	Niederungsmoorboden		Sandboden	
		Flahult	Torestorp	Flahult	Torestorp
1911	32,8	33,4	26,3	53,2	29,6
1910	25,6	19,2	15,7	22,6	17,2
1909	43,0	53,2	45,8	57,6	68,4
1908	21,8	23,0	20,6	24,6	16,6

Über die Wärmeleitungsfähigkeit einiger Bodenarten. Von **Karsten.**[2]) — Diese Bestimmungen wurden mit dem für diesen Zweck abgeänderten Christian'schen Apparate ausgeführt und für die Berechnung der Wärmeleitungsfähigkeit bestimmte Formeln benutzt. Es kamen unten genannte Bodenarten zur Untersuchung und zwar im trocknen, wie im mit Feuchtigkeit gesättigten Zustande. Das Leitungsvermögen betrug cm-gr-sek:

	Feiner Sand	grober Sand	Lehm	sandhaltiger Lehm	Torferde
trocken .	0,00046	0,00047	0,00033	0,00045	0,00027
naß . . .	0,0039	0,0041	0,0021	0,0032	0,0011

Die Unterlegenheit des Moorbodens gegenüber den Mineralböden, sowie der Einfluß der Feuchtigkeit des Boden auf die Wärmeleitungsfähigkeit geht aus diesen Zahlen klar hervor.

Die Menge der Radium- und Thoriumemanation in der Luft verschiedener Böden. Von **John Satterly.**[3]) — Nach den zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Bestimmungen beträgt der Gehalt an Radiumemanation in Tiefen von 100—150 cm für sandigen Boden durchschnittlich ca. 200×10^{-12} Curie pro l, d. h. 2000 mal mehr als der gewöhnliche Emanationsgehalt der Atmosphäre. Ein l Bodenluft kam auf ca. 14 kg

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1912, 2, 45; ref. nach Jahrb. d. Moorkunde 1913, 1, 84 (Densch). — [2]) Ebend.; ref. ebend. 1912, 1, 85 (Densch). — [3]) Proc. Cambridge Phil. Soc. 1912, **16**, 514—533 (St. H. Johns Coll.); ref. wörtl. nach Chem. Ctrlbl. 1912, I. 604 und 1912, II. 143.

feuchten Boden, woraus sich als Radiumgehalt des trockenen Bodens pro g $1{,}7 \times 10^{-14}$ g ergeben würde. Tatsächlich ist aber der Radiumgehalt des Bodens etwa 70 mal so groß. Es kann also nur ein kleiner Teil der in den festen Bodenpartikeln erzeugten Emanationsmenge in die umgebende Bodenluft entweichen. Das Verhältnis von Ra- zu Th-Emanation in der Bodenluft nimmt von 1600 in der Nähe der Oberfläche auf 26 000 in einer Tiefe von 4 m zu. In einer Tiefe von 1,50 m beträgt es 8600. Der theoretisch sich hieraus ergebende Th-Gehalt ist, wenn man einen Radiumgehalt von $1{,}1 \times 10^{-12}$ g pro g Boden annimmt, $1{,}4 \times 10^{-5}$ g pro g Boden, was mit dem wirklich gefundenen Th-Gehalt übereinstimmt. Die Ergebnisse veränderten sich je nach der Witterung, doch konnten allgemein gültige Beziehungen zwischen Emanationsgehalt der Bodenluft und Wetterfaktoren nicht aufgefunden werden. — Auch das aus Sümpfen in der Umgebung von Cambridge entweichende Gas ist radioaktiv.

Die Beschaffenheit der sogenannten Bodenzeolithe. Von **E. Blanck.**[3]) Nach eingehender Besprechung der früheren Arbeiten älterer Forscher auf diesem Gebiete, der Arbeiten von J. T. Way, Liebig, W. Henneberg und F. Stohmann, Ed. Peters, Brustlein, G. J. Mulder, van Bemmelen's und A. kommt der Vf. zu der Anschauung, „daß unsere heutigen Kenntnisse, sowohl was die Natur der zur Mineralgruppe gehörenden Zeolithe als der „Bodenzeolithe" anlangt, zweifellos noch recht dürftige sind. Doch soviel vermögen wir wohl zu sagen, daß in den „Bodenzeolithen" keine Körper vorliegen, die den Zeolithmineralen gleichwertig oder ähnlich sind, hiergegen spricht vor allen Dingen ihre Entstehung. Wir haben es vielmehr in ihnen mit Gelgemischen zu tun, keinen Silicaten, die Absorptionsverbindungen im Sinne van Bemmelen's bilden. — Eine weitere Frage ist die, ob man berechtigt ist, für diese Substanzen im Boden die Bezeichnung Zeolithe oder zeolithartige Substanzen auch heute noch aufrecht zu erhalten? Von mineralogischen Gesichtspunkten aus ist dieses entschieden zu verneinen, und es dürfte daher empfehlenswert sein, die Begriffe Zeolith, zeolithartig, zeolithähnlich, wasserhaltige Doppelsilicate aus der Bodenkunde verschwinden zu lassen, da mit ihnen im allgemeinen schon andere Eigenschaften und Körper anderer Beschaffenheit belegt und verknüpft worden sind. Wenn in der Agrikulturchemie, wie unsere Erörterungen gleichfalls dargelegt haben, schon lange mit der Bezeichnungsweise Zeolith usw. gewisse, für den Agrikulturchemiker wichtige Tatsachen, namentlich die Bodenabsorption und ihre Erscheinungen, begrifflich zusammenfließen, so vermag dieses wohl den Gebrauch der Worte Zeolith, Bodenzeolith, zeolithartige Substanz usw. zu entschuldigen, nicht aber aus obigen Gründen die Bezeichnungsweise rechtfertigen. Es dürfte sich daher empfehlen, in Zukunft nur noch von adsorptionsfähigen Gelgemengen als Erzeuger der im Boden auftretenden Adsorptionen zu sprechen, um damit alle Irrtümer in bezug auf die stoffliche Zusammensetzung dieser für den Boden so überaus wichtigen Körper zu beseitigen.

---

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 560—581.

Über die zeolithischen Eigenschaften des gemahlenen Phonoliths und des Kalktraßdüngers im Vergleich zu einigen Bodenarten. Von **Erich Bußmann.**[1]) — Dem letzteren Fabrikat wird als ein Vorzug sein Absorptionsvermögen nachgerühmt, als dessen Träger für K_2O und N die zeolithartigen Verbindungen, für P_2O_5 die freien Basen in Betracht kommen sollen. Die mit Phonolith, Kalktraß und drei Böden angestellten Absorptionsversuche führten zu dem in folgendem Satz zum Ausdruck kommenden Ergebnis: „Die Silicate, Phonolith und Kalktraß, kommen bei der Berücksichtigung der Verhältnisse zwischen Bodenmasse und angewandter Düngermenge als ein Mittel zur Hebung der Bodenabsorptionskraft niemals in Betracht.“ — Als Anhang zu dieser Arbeit werden noch: „Einige Versuche über den Einfluß von Phonolith und Kalktraß auf das N-Sammlungsvermögen von Ackererden“ mitgeteilt. Das einzige positive Ergebnis dieser Untersuchungen ist dahin zusammenzufassen: „Durch eine Gabe von Phonolith wie von Kalktraß ist, auf Grund dieser Versuche, unzweifelhaft unter gewissen Verhältnissen die Möglichkeit geboten, die Lebensbedingungen des im Boden freilebenden Azotobakters wesentlich günstiger zu gestalten, infolgedessen auch eine erhöhte N-Anreichererung des Bodens hervorzurufen.“ Es ist selbstverständlich ganz unzulässig, hieraus eine positive Nutzanwendung für die landwirtschaftliche Praxis abzuleiten.

Die Festlegung des Ammoniak-Stickstoffs durch Permutit und Tonboden und die Zugänglichkeit des Permutit-Stickstoffs für die Pflanze. Von **D. J. Hissink.**[2]) — In den Jahren 1909 und 1910 wurden in Wageningen Vegetationsversuche ausgeführt, um zu ermitteln, ob das Ammoniumpermutit den Ammoniak-N so fest gebunden hält, daß er wenigstens z. T. über die Dauer einer Vegetationsperiode hinaus für die Pflanzenwurzeln unzugänglich bleibt, wie das von Pfeiffer und seinen Mitarbeitern bei von Calciumzeolith absorbiertem Ammoniak gefunden worden ist. Der Vf. beabsichtigte dabei zu ermitteln, welcher Zusammenhang zwischen dem von den Pflanzen assimilierten und dem nach der Methode Mitscherlich in CO_2-haltigem Wasser löslichen N besteht.

I. Löslichkeitsversuche mit Ammoniumpermutit und mit ammoniumgesättigtem Tonboden. Das hierzu benutzte Permutit-Präparat enthielt SiO_2 45,60, Al_2O_3 23,56, NH_3 6,21 (N 5,12), H_2O 24,03, CaO 0,70 %. Das zweite Präparat wurde durch Behandlung eines Tonbodens mit einer Chlorammoniumlösung hergestellt; die bei niedriger Temperatur getrocknete Erde enthielt 0,179 % N. Es wurden die drei Systeme I. Ammoniumpermatit-Wasser, II. Ammoniumpermutit-Wasser-CO_2 und III. mit NH_3 gesättigter Tonboden-Wasser-CO_2 untersucht. „Aus den Versuchen geht hervor, daß für die drei untersuchten Systeme der Gleichgewichtszustand sich innerhalb der untersuchten Concentrationsgebiete und mit Ausnahme der großen Concentrationen durch die Formel $\frac{x}{m} = a\, c^{\frac{1}{n}}$ ausdrücken läßt. Zugleich hat sich gezeigt, daß die Löslichkeit des Ammoniumpermutit-N in CO_2-haltigem Wasser viel größer ist als in destilliertem Wasser. — Weil das Gleichgewicht bei einer reinen Adsorption fast momentan eintritt, so spricht die Tatsache, daß die Auf-

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 97—134. Mitt. a. d. agrik.-chem. Laborat. d. Univ. Jena. —
[2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**. 377—432. Unter Mitarbeit von G. B. van Kampen u. J. A. G. Maurenbrecher. A. d. Reichsldwsch. Versuchsst. Wageningen (Holland).

nahme des NH_3 von Permutit sehr langsam vor sich geht, für die Voraussetzung, daß sich hier keine reine Oberflächenverdichtung (Adsorption) sondern (wenigstens hauptsächlich) eine feste Lösung bildet, wobei die gelöste Substanz (NH_3) auch zum Teil chemisch im Permutit gebunden sein kann. Das Zutreffen der Formel $\frac{x}{m} = a\,c\,\frac{1}{n}$ ist also nicht immer ein Merkmal des reinen Adsorptionsvorganges. Die Permutite sind also als Absorptionsverbindungen im Sinne van Bemmelen's zu betrachten."

II. Vegetationsversuche mit Ammoniumpermutit. Die Versuche wurden in einem möglichst zeolitharmen Sande und zwar sehr N-armen Heidesand mit Hafer ausgeführt und dabei die Düngerwirkung von Ammoniumsulfat und Ammoniumpermatit verglichen. Die glasierten Tongefäße fassen 11 kg Sand. Der Sand erhielt eine angemessene Grunddüngung. Permutit wurde dem Sande beigemischt, Ammonsulfat in Lösung gegeben, in Mengen, welche je 0,6, 0,8 und 1,0 N enthielten. Jede Düngungsweise wurde in 5 bezw. 10 Parallelgefäßen ausgeführt. Als Hauptergebnis der beiden Versuchsjahre kann mitgeteilt werden, daß der im Ammoniumpermutit vorhandene N unter optimalen Verhältnissen, wenn also die Feuchtigkeit nicht mit ins Minimum gerät, ebenso gut für die Pflanzen zugänglich ist als der N des Ammoniumsulfats; daß also das vom Permutit absorbierte NH_3 nicht so fest gebunden wird, daß dieser z. T. erst im Laufe einer zweiten Vegetationsperiode für die Pflanzen zugänglich wird. Während einer sehr trockenen Vegetationsperiode ist die bindende Kraft des Permutits für NH_3 ein Faktor, der berücksichtigt werden muß; bei normaler Wasserversorgung löst sich jedoch genügend NH_3-N, um ein üppiges Wachstum zu sichern. Ein Vergleich der Versuche der beiden Jahre hat deutlich gezeigt, von welcher ausschlaggebender Bedeutung der Wassergehalt des Bodens für die Gestaltung der Ernteergebnisse ist.

III. Betrachtungen über die Methode der Düngemittelanalyse nach Mitscherlich. „Wie aus den Vegetationsversuchen hervorgeht, nimmt die Haferpflanze unter den obwaltenden Bedingungen aus 100 g N in Form von Ammonsulfat und Ammoniumpermutit ungefähr dieselbe Menge N auf, nämlich rund 70 g. Die Löslichkeit dieser beiden N-Verbindungen in mit CO_2 gesättigtem Wasser (24 Std. Rührzeit, 30° C.) läuft aber außerordentlich auseinander; der Permutit-N erfordert ungefähr eine 1300—1400 fache größere Wassermenge als der Ammonsulfat-N zur Lösung der von den Haferpflanzen aufgenommenen N-Menge. Die Methode Mitscherlich der Düngemittelanalyse ist also zu gegenseitiger Bewertung dieser N-Verbindungen völlig unbrauchbar. Wenn nun schon bei so einfachen Versuchen, wie diese Sandkulturen mit einem einzigen Gewächse, von einer Verwertung der zwei benutzten Düngemittel im Sinne Mitscherlich's im entferntesten nicht die ist, so ist die Schlußfolgerung gerechtfertigt, daß in der Praxis, wo Boden und Pflanzenart auch eine Rolle spielen, eine allgemein gültige Düngemittelanalyse zu den Unmöglichkeiten gehört."

Die Festlegung des Stickstoffs durch sogenannte Zeolithe. Von **Georg Wiegener.**[1]) — Es handelt sich bei den Versuchen darum festzustellen, ob die von den Zeolithen im Boden absorbierten Ammoniak-

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 11—56. A. d. Laborat. f. Chem. u. Bakter. d. Milch u. a. d. ldwsch. Vers.-Feld d. Univ. Göttingen.

mengen so fest gebunden sind, daß sie, wenigstens z. T., über die Dauer einer Vegetationsperiode hinaus für die Pflanzenwurzeln unzugänglich bleiben. Genaue Untersuchung ergab, daß für die aus der Lösung durch den Bodenkörper absorbierten NH_4-Ionen eine diesen äquivalente Menge Kationen aus dem Bodenkörper an die Lösung abgegeben wird, es werden meistens Ca- und Na-Kationen ausgetauscht. Der Austausch verläuft äußerst schnell und ist wenig abhängig von Temperaturveränderungen. Für die Pflanzenwurzeln kommen für die Aufnahme nur die in Lösung befindlichen Kationen in Betracht. Stehen wasserhaltige amorphe Silicate, amorphe Zeolithe mit Basenaustausch, mit Salzlösungen in Berührung, so findet ein Austausch zwischen den Kationen der Lösung und Basen im Austauschzeolith statt derart, daß ein Teil der Kationen der Lösung in die feste Phase übertritt und „festgelegt" wird. Dieser Anteil ist procentisch um so geringer, je höher die Concentration der Salzlösung ist.

Für den Vegetationsversuch wurde ein möglichst reines Ca-Permutit durch Behandeln eines künstlichen amorphen Austauschzeolith mit $CaCl_2$ hergestellt, das lufttrocken verwendet wurde und enthielt: 21,44% H_2O, 44,68% SiO_2, 0,35% CO_2, 20,96% Al_2O_3, 12,38% CaO und 0,10% K_2O. Von diesem Präparat wurden 800 g mit 186 g Ammonsulfat und 1860 g Wasser gemischt, wobei ein NH_4-Zeolith von folgender Zusammensetzung entstand: 42,02% Glühverlust, 33,03% SiO2, 1,92% N und 3,58% SO_3. Der Ammoniumzeolith war mit 7,69% $CaSO_4$ 2 aqu., der durch Basenaustausch bei der Herstellung entstanden ist, verunreinigt. Als N wurden 5 g Ammonsulfat mit 1,0485 g N gegeben. Dieselbe Menge N ist in 54,61 g der NH_4-Zeoliths enthalten; letzterer enthält außerdem 3,32 g $CaSO_4$. Dieselbe Menge mußte zu den zeolithfreien Kontrolltöpfen zugegeben werden. Die Versuche wurden in Zinkgefäßen, die ca. 14 kg Heidesand (aus Untergrund, völlig steril und ohne austauschende Kraft) enthielten. Die Gefäße erhielten eine Grunddüngung und dazu 1) keinen N; 2), 3) u. 4) N (5 g Ammonsulfat + Ca-Zeolith, kleine, mittlere und große Gabe); 5), 6) u. 7) kein Ammonsulfat, dagegen kleine, mittlere und große Gaben sowohl von Ca-Zeolith als auch von + NH_4-Zeolith; 8) und 9) bekamen größere Gabe N, 8) in Form von Ammonsulfat 7,5 g, 9) in Form von NH_4-Zeolith. 10) erhielt die Grunddüngung + Ca- sowie N-Zeolith, wurde aber statt mit destilliertem, mit Leitungswasser begossen. Angebaut wurde Hafer, dem Buchweizen folgte. An Trockensubstanz wurde im Mittel von je 3 bei Nr. 9) u. 10) von 2 Gefäßen insgesamt (Körner + Stroh + Wurzeln) geerntet:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hafer	50,9	70,9	64.5	56,6	69,8	65,5	59,9	59,4	85,0	74,2
Buchweizen . . .	10,36	15,62	15,03	14,42	15.23	16,84	12,97	6,56	16,39	14,60
in beiden N . . .	0,6864	0,7489	0,6970	0,6771	0,7623	0,7722	0,7398	0,8759	1,0381	0,7906

Aus den Versuchen ergibt sich nach dem Vf. folgendes: Unter den besonderen Verhältnissen des vorliegenden Versuchs wirkte die Zugabe von Ca-Zeolith ertragssteigernd auf die Trockensubstanzernten von Hafer als Vorfrucht und Buchweizen als Nachfrucht. Die gesamte N-Ernte wird durch die Zeolith-Gabe weder für die Vorfrucht, noch für die Nachfrucht vermindert, eher tritt eine geringe Mehrernte ein, die aber event. durch die geringen Unterschiede im N-Gehalt der Düngung erklärt werden

könnte. Der Zeolithzusatz scheint vor allem die N-Ablagerung im Korn zu befördern. Von der gesamten N-Menge wurden ungefähr 55%, dagegen von der als $(NH_4)_2SO_4$ mit der Düngung gegebene N im großen Durchschnitt 67% durch die Vegetation ausgenutzt, gleichgültig, ob Zeolithzusatz erfolgte und ob die anfängliche N-Festlegung größer oder kleiner war. Bei großen N-Gaben tritt überlegene Ausnutzung bei Zeolithzusatz auf, doch kann dies auf N-Verluste in den zeolithfreien Töpfen zurückgeführt werden. Die Festlegung durch Zeolithe erfolgt nicht etwa so, daß dauernd ein Teil des N vollkommen der Lösung entzogen wird, sondern so, daß sich ein leicht verschiebbares Gleichgewicht zwischen den Ionen der Lösung und den Basen im Bodenkörper einstellt. — Die Concentration in der Bodenlösung hängt ganz allgemein von jeder Änderung im Ionengehalt der Lösung ab, insbesondere ändert sich die Lösungsconcentration und die Festlegung mit dem Verbrauch von Ionen. Was das NH_4-Ion anbetrifft, so steht es im Gleichgewicht mit sämtlichen Ionen der Bodenlösung, es wird in dem Maße aus dem Zeolith nachgeliefert, als NH_4 entweder in NO_3-Anion umgewandelt oder sonst der Lösung entzogen wird. Die Einstellung der Gleichgewichtsconcentration und die Festlegung, die sehr schnell erfolgt, hängt von vielen Faktoren ab (Gesamtgehalt an Düngesalzen, Wassermenge, Zeolithmenge, auch Ausscheidung von Wurzelsekreten, sofern sie Elektrolyte sind), so daß die Bodenlösung für eine Vegetation günstige oder ungünstige N-Concentrationen darbieten kann. Die Abgabe des NH_4 erfolgt fast immer in Salzlösungen hinein, wohl niemals in reines Wasser, so daß die Löslichkeitsbestimmungen von NH_4-Zeolithen im reinen Wasser für den vorliegenden Fall praktisch wenig Wert haben, auch Löslichkeitsbestimmungen im kohlensäurehaltigen Wasser geben die im untersuchten Falle herrschenden Gleichgewichtsconcentrationen nicht richtig wieder. — Der Kernpunkt der Frage scheint darin zu liegen, daß man von einer Festlegung in dem Sinne, daß dauernd ein ganz bestimmter konstanter Anteil an Stickstoff der Lösung entzogen wird, nicht reden kann, sondern daß die „Festlegung" auf alle Änderungen der Lösungsconcentrationen im einen oder anderen Sinne reagiert und sich verschiebt, wobei die Verschiebungen die Vegetation im günstigen oder ungünstigen Sinne beeinflussen können.

3. Niedere Organismen.

Über den Einfluß organischer Substanzen auf die Umsetzung und Wirkung stickstoffhaltiger Verbindungen. Von **Gerlach** und **Densch.**[1]) — In ihren ausgedehnten Untersuchungen wollten die Vff. den Verbleib des Salpeter- und Ammoniak-N bei der Gegenwart organischer Substanzen näher nachforschen und die Ausnutzung dieser N-Quellen durch die Pflanzen feststellen. Das Gesamtergebnis der umfangreichen, mehrjährigen Vegetationsversuche fassen die Vff. in folgenden Sätzen zusammen: „Mit positiver Sicherheit ergiebt sich aus den Versuchen: Die Überführung des N aus löslichen N-Salzen, wie es Ammoniumsulfat und Salpeter sind, in unlöslichen Eiweiß-N bei Gegenwart unzersetzter organischer Stoffe, sowie die

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Ldwsch. i. Bromberg 1912, **4**, 259; hier ref. nach Biederm. Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 21—30 (Blanck).

Tatsache, daß die Verbindungen bald wieder im Boden zersetzt werden und hierbei N-Verbindungen entstehen, welche die Pflanzen aufnehmen und verwerten können.

Antagonismus zwischen Anionen in der Wirksamkeit der Ammoniakbildung im Boden. Von **Chas. B. Lipman.**[1]) — In früheren Arbeiten hat der Vf. auf die giftige Wirkung von Alkalisalzen im Boden auf Boden-Bakterien und deren Tätigkeit bei der Ammoniak- und Nitratbildung, sowie der N-Bindung hingewiesen.[2]) In vorliegender Arbeit handelt es sich um die Wirkung von bestimmten Salzen, welche die schädliche Wirkung von Alkalisalzen aufheben oder vermindern, also um Gegenwirkungen von Salzen. Die Versuchsanstellung war der früheren ähnlich: je 100 g sandiger Lehmboden + 2 g Blutmehl wurden in Kolben gebracht und mit soviel von einem der schädlichen Salze vermischt, als sich nach den früheren Versuchen als schädlich erwiesen hatte. Dazu kam eine gewisse Menge eines anderen Salzes, welches der Wirkung des anderen entgegenwirkt. Dann wurde eine als Optimum geltende Wassermenge hinzugegeben und die Kölbchen bedeckt, 4 Tage einer Temperatur von 28—30° C ausgesetzt. Zu Ende dieser Zeit wurde die erzeugte Menge NH_3 bestimmt. Aus den Ergebnissen zieht der Vf. folgende Schlüsse: 1. Antagonismus zwischen Anionen, gemessen an ihren Wirkungen auf die Ammoniakbildung im Boden hat sich erwiesen zwischen $NaCl$ und Na_2SO_4, zwischen $NaCl$ und Na_2CO_3 und zwischen Na_2SO_4 und Na_2CO_3. 2. Am stärksten war der Antagonismus zwischen Na_2CO_3 und $NaCl$, nächst stark zwischen Na_2CO_3 und Na_2SO_4, am schwächsten zwischen $NaCl$ und Na_2SO_4. 3. Der größte Antagonismus war zwischen 0,2 % $NaCl$ und 0,7 % Na_2CO_3 (auf trockenen Boden bezogen) und dieser nahm zu in den Reihen von dem Punkt an, bei welchem 0,2 % Na_2CO_3 zu 0,2 % $NaCl$ hinzugefügt war. 4. Der von Miss Moore mit Evidenz festgestellte Antagonismus zwischen Na_2SO_4 und $NaCl$ wird also bestätigt. 5. Der Ausdruck Antagonismus, angewendet auf Salze und Ionen, soll die Minderung der Giftigkeit des ganzen Mediums bedeuten, die erreicht wird, wenn ein Salz zu einem oder mehreren anderen Salzen hinzugefügt wird. 6. Antagonismus war hier zu beobachten zwischen giftigen und stimulierenden Salzen, wie auch zwischen 2 giftigen.

Über den Einfluß der Böden und des Wassergehaltes auf die Stickstoffumsetzungen. Von **F. Münter** (Ref.) und **W. P. Robson.**[3]) — In dieser Arbeit sollte versucht werden, festzustellen, wie die Umsetzungen der N-Formen in verschiedenen Böden mit verschiedenem Wassergehalt verlaufen und wurden dabei folgende Fragen aufgestellt: 1. Wie verhält sich organischer N in verschiedenen Böden mit verschiedenem Wassergehalt? 2. Wie gehen unter denselben Verhältnissen Ammonsulfat-Umsetzungen vor sich? 3. Unter welchen Bedingungen und zu welcher Zeit tritt die günstigste Salpeterbildung ein? 4. Bei welchen Feuchtigkeitsgraden entstehen N-Verluste? 5. Welchen Einfluß üben organische C-Quellen auf die N-Umsetzungen aus und zwar bei Zusatz von Salpeter und Ammonsulfat? — Zur Beantwortung dieser Frage dienten Gefäßversuche, die nicht im Freien, sondern in Räumen, denen jeglicher Sonnenschein und

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 382—394. — [2]) Ebend. 1911, **32**, 58—64; 1912, **33**, 305—313 u. 1912, **35**, 647—655 sowie dies. Jahresber. 1911, 137 u. 1912, 88. — [3]) Ctrlbl. f Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 419—440.

(wegen gleichmäßigen Wassergehalts) Austrocknung fehlte. Die benutzten 3 Böden enthielten in % (die N-Zahlen in % der Trockenerde):

	Abschlämmbar	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Nitrat-N	Ammon.-N	Gesamt-N
Sandboden	5,2	0,07	0,09	0,19	0,07	0,00103	0,00057	0,09148
Lößlehmboden	26,0	0,09	0,33	0,74	0,54	0,00654	0,00119	0,15977
Tonboden	51,6	0,14	0,31	0,99	1,15	0,00152	0,00044	0,17223

Jeder Topf (glasiertes Steingut) erhielt 7 kg trockene Erde. Der erste Teil der Versuche wurde nach folgendem Plane ausgeführt: 1. ohne Dünger; 2. mit Ammonsulfat; 3. mit Hornmehl. Für den Sandboden kommen 6, 12 und 18 %, für den Lehmboden 8, 16 und 24 %, für den Tonboden 8, 18 und 28 % Wasser in der Erde in Betracht. An Ammonsulfat wurden für jedes betr. Gefäß 13,333 g = 2,8 g N gegeben; an Hornmehl 23,14 g pro Topf, darin Gesamt Ammoniak-N 0,0957, Nitrat-N 0,0609 g und 2,6434 g organisch gebundener N = 2,8 g Gesamt-N. Der Dünger wurde mit der ganzen Menge Boden eines Topfes gemischt. Die Versuche wurden am 13. Mai 1912 angesetzt und der Boden nach 3, 6 und 12 Wochen auf Gesamt-N, Nitrat-N, Gesamt NH_3-N und wasserlöslichen NH_3-N untersucht. — In einer zweiten Versuchsreihe erhielten die Böden noch einen Zusatz von 25 g Rohrzucker pro Gefäß, um die N-Umsetzungen bei Gegenwart organischer Substanz kennen zu lernen. Aus den umfangreichen Untersuchungen stellt der Vf. die Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen: 1. Die Zersetzung des organischen N trat bei niederen Feuchtigkeitsgraden im Sandboden lebhafter ein als in den besseren Böden, während sich bei höherem Wassergehalt der Unterschied ziemlich ausglich. Die Umsetzung des Ammonsulfates und die Bildung des Salpeters ging in allen drei Böden um so schneller vor sich, je höher der Wassergehalt war. Die Erden selbst unterschieden sich insofern, als bei den besseren Böden eine bedeutend lebhaftere biochemische Tätigkeit eintrat, obschon bei dem niedrigsten Feuchtigkeitsgrade die Umsetzungen im Sandboden stärker einsetzten. Es zeigte sich während der ganzen Arbeit, daß die 6 % Feuchtigkeit des Sandbodens eine viel günstigere Bakterientätigkeit hervorriefen, als die 8 % Feuchtigkeit des Tonbodens. Beide Feuchtigkeitsmengen entsprechen sich also nicht. Der aus Hornmehl gebildete NH_3-N schwand bei größerer Feuchtigkeit in allen Böden schnell, dagegen erhielt er sich in den trockenen Erden ziemlich lange und erreichte seinen Höhepunkt desto eher, je leichter der Boden war, im Sandboden nach drei Wochen mit 36—38 %, im Lehmboden nach 6 Wochen mit 41,28 % und im Tonboden am Schluß des Versuches mit nur 13,37 %. Die leichte sowie feste Absorption der Ammonsalze ist um so größer, je schwerer die Böden sind. Sie muß sich vor allem in trockenen Jahren bemerkbar machen. Der Sandboden vermochte bis zum Schluß des Versuches 97 %, der Lehm- und Tonboden sogar 100 % des zugefügten Ammonsulfates umzusetzen, dessen N aber nicht vollständig als Salpeter wiedergefunden wurde. Am günstigsten verlief die Salpeterbildung aus Hornmehl im Sandboden, nur bei mittlerem Wassergehalt zeigten die besseren Böden ähnliche Verhältnisse. Größere Salpetermengen lieferte bei allen Erden jedoch die Ammonsulfatdüngung, mit Ausnahme des trockenen Sandbodens und der ersten Wochen bei größerer Feuchtigkeit. Im allgemeinen lag die stärkste Salpeterbildung bei allen Böden zwischen der dritten und sechsten

Woche nach Zugabe der Düngung, nur der Tonboden mit höchstem Feuchtigkeitsgrade zeigte die größte Umsatzintensität bereits in den ersten drei Wochen. Zur Zeit des größten nachgewiesenen Salpetergehaltes, nach sechswöchentlicher Versuchsdauer bei mittlerer Feuchtigkeit waren folgende Verhältnisse leicht aufnehmbaren N vorhanden:

Düngung	Sandboden		Lehmboden		Tonboden	
	Salp.-N	Ammon-N	Salp.-N	Ammon-N	Salp.-N	Ammon-N
Ammonsulfat . .	60,07	28,51	78.83	6,67	78,17	5,48
Hornmehl . . .	49,15	0,00	58,71	0,69	57,24	0,00

Den Pflanzen stehen also bei der mineralischen Stickstoffdüngung größere Nährstoffmengen zur Verfügung als bei einer organischen. Eine bemerkenswerte N-Entbindung trat nur bei höchstem Wassergehalt ein, bei Ammonsulfat im Lehmboden mit 19,8 % des zugesetzten Ammoniakstickstoffs am Schlusse des Versuches, bei Hornmehl mit seiner reichen Kohlenstoffquelle dagegen 32,2 % beim Lehmboden und 32,7 % beim Tonboden. 2. Eine besonders starke Zugabe von organischer Substanz, wie sie in Form von Zucker stattfand, verringerte die löslichen Stickstoffverbindungen dermaßen, daß für die Kulturpflanzen ein N-Mangel eintreten kann. So verschwand der zugesetzte Ammonsulfat-N in allen drei Böden bei Gegenwart von Zucker schneller als ohne Zugabe, aber der gebildete Salpeter nahm dementsprechend nicht zu. Der verschwundene N war von den Bakterien aufgenommen worden. — Durch die Zugabe von organischer Substanz (Zucker) zur Ammonsulfatdüngung fiel der Salpetergehalt beim Sandboden von 57,52 auf 50,87, beim Lehmboden von 58,10 auf 52,97, beim Tonboden von 70,92 auf 61,62 %. Dementsprechend stieg der festgelegte und verschwundene N durch die Zugabe von Zucker beim Sandboden von 18,18 auf 26,18, beim Lehmboden von 22,32 auf 43,20, beim Tonboden von 29,08 auf 38,38 %. Auch die Salpeterassimilation wurde durch eine Zuckergabe erhöht. Von den zugesetzten Stickstoffmengen waren, wo organische Substanz zugegeben war, beim Sandboden 11,43, beim Lehmboden 14,67 % in Form von elementarem N verloren gegangen, während ein solcher Verlust beim Tonboden nicht festgestellt wurde. — Eine N-Bindung konnte nicht nachgewiesen werden.

Bemerkung zu meinen Beobachtungen über das Verhalten von Nitrat im Ackerboden. Von **Vogel** (-Bromberg).[1]) — Der Vf. stellte fest, daß die bei seinen Versuchen[2]) benutzten Porzellanschalen mit einer Glasur versehen sind, welche letztere in Berührung mit Lösungen von Nitraten Nitrat aufnehmen und überaus kräftig festhalten. Die abnorm hohen N-Verluste, die der Vf. beim Aufbewahren flacher Bodenschichten in Porzellanschalen fand und die stets durch ihre außerordentliche Unregelmäßigkeit auffielen, sind auf dieses Verhalten der Porzellanschalen zurückzuführen und können daher nicht aufrecht erhalten werden. Unaufgeklärt bleibt vorläufig noch die zuweilen beobachtete stark alkalische Reaktion der Erden, in welche N-Verluste eingetreten waren und der gelegentliche Befund von salpetriger Säure in dem an den Glasglocken niedergeschlagenen

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 159 u. 160. — [2]) Ebend. 1912, **78**, 265 u. dies. Jahresber. 1912, 80.

Condenswasser. Als richtig, und in zahlreichen Nachuntersuchungen bestätigt, bleibt bestehen, daß auch in flachen Bodenschichten, besonders bei Verwendung humusreicher, leichterer Bodenarten N-Verluste eintreten, die unter Umständen schon nach wenigen Tagen 10—12 % des zugesetzten Salpeter-N ausmachen. Eine solche Abnahme tritt nur in frischen, nicht sterilisierten Erden ein und beruht offenbar auf Denitrifikation. Eine Spaltung des Nitrats auf chemischem Wege findet, wie der Vf. früher nachgewiesen, nicht statt.

Eine Studie über die Bildung von Nitraten in verschiedenen Boden-Typen in Virginia. I. Vorläufiger Bericht. Von **Edwin Broun Fred.**[1]) — Die Arbeit zerfällt in 4 Abschnitte: 1. Vergleich der Nitrification in verschiedenen Typen, die a) aus einem Gewächshaus (Greenhouse) entnommen, mit bestimmtem Wassergehalt und die b) aus dem Freien (Out doors) genommen, wo sie der gewöhnlichen Temperatur und Regenfall ausgesetzt waren. 2. Über den Grad der Nitrification in denselben Böden, denen 0,2 % Ammonsulfat zugesetzt worden war. 3. Die Wirkung von Sand und Kalk auf die Anhäufung von Nitrat in schweren Böden (Clay soils). 4. Die Nitrat-haltende Kraft in geschützten und ungeschützten Reihen. — Die verwendeten 5 Bodentypen wurden von dem U. S. Bureau of Soils wie folgt klassificiert. Type 1. Albemarle, bekannt als Cecil clay. Die für diese Untersuchung entnommene Probe war jungfräulicher Boden, nahe Crozet. Geeignet für Feldbau usw. Type 2. Appomattox Chocolate. Cecil clay, aber schwerer wie voriger; von braunroter (chocolade) Farbe. Bester Ackerboden und besonders geeignet zum Anbau von schwerem Export-Tabak. Die Probe entstammt jungfräulichem Boden nahe bei Appomattox C. H. Type 3. Appom. Light. Sandiger Cecil-Lehm. Von grauer Farbe, nicht so fruchtbar wie voriger Boden, gibt aber gedüngt gute Erträge von schwerem Export-Tabak. Die Probe wurde etwa 5 Meilen entfernt von vorigem Ort genommen. Type 4. Blacksburg; bekannt als Hagerstown Silt loam; zum Landbau allgemein geeignet, besonders für Blaugras. Die Probe wurde von einem ungedüngten Land der Virginia Vers.-Stat. genommen. Type 5. Norfolk, klassificiert als Norfolk fine sand; dunkelbrauner sandiger Lehm. Die Probe wurde ebenfalls von einem ungedüngten Lande der Virginia Truck Vers.-Stat. genommen. — Die Böden wurden zu den Versuchen in lufttrockenem Zustande gesiebt und gut gemischt und in galvanisierte Eisentöpfe zu 12 kg Inhalt gefüllt für die greenhouse Serie I. Die Gefäße sind mit einer Öffnung am Boden versehen. Alle Salze wurden in Pulverform dem Boden beigemischt und der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens auf $^1/_2$ der wasserhaltenden Kraft gebracht. Dieser Wassergehalt wurde das Jahr hindurch bei den Gefäßen der geschützten Reihe erhalten, während die Gefäße der anderen Gruppe nur soviel Wasser erhielten als der natürliche Regenfall brachte. Reihe I blieb im Gewächshaus bei einer Temperatur von 22° C. während des Winters und ein wenig wärmer im Sommer. Reihe II blieb an einem freien Platz, wenige Fuß vom Gewächshaus. Es war ungewöhnlich kalt und der Boden verblieb zum großen Teil des Winters gefroren. — Die Ergebnisse sind aus folgenden Sätzen zu ersehen: 1. Alle Bodentypen

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, 39; 455—468.

zeigen eine merkliche Kraft Nitrate anzuhäufen. Der Gewinn an Nitrat ist verschieden. N wurde in ungewöhnlicher Höhe (in $^0/_0$ des Gesamt-N) in Nitrat übergeführt. 2. Der Grad der Nitrification, bemessen nach der Bildung von Nitrat aus Ammonsulfat, war verschieden in den Bodentypen. 3. Verdünnung des Bodens mit Sand erhöhte den Grad der Nitrification bei den Clay-Böden. 4. Anwendung von Kalk verursachte eine sehr beträchtliche Zunahme der Nitrification. Die gesamte, während eines Jahres in diesen gekälkten Böden erzeugte Menge Nitrat ist größer, als diejenige, welche von Ammonsulfat gebildet werden konnte. 5. Wenn Nitrate in großen Mengen als Natriumnitrat zu geschützten Böden gegeben wurde, gab es fast keine Verminderung der Denitrification, wenn nur der Wassergehalt von $^1/_2$ der Wassercapacität nicht überschritten wurde.

Über Nitratbildung im Waldboden. Von **K. Vogel von Falckenstein** (-Gießen).[1]) — Die Nitratbildung in Waldböden ist früher wiederholt geleugnet worden. Da nun gerade in der Waldstreu und im Waldhumus sehr bedeutende Mengen Gesamt-N lagern, die der natürlichen Zersetzung unterliegen, so erschien es dem Vf. als aussichtsreiches Unternehmen, durch Beobachtung der Nitratbildung in einigen Waldböden zur Klärung der Salpeterfrage im natürlich gelagerten Waldboden einen Beitrag zu liefern und gleichzeitig festzustellen, ob durch äußere Eingriffe, wie Bodenbearbeitung, Kalkung und Mergelung dieser Böden eine zeitweise Erhöhung der Salpeterbildung bewirkt werden kann. Die zum Versuche dienenden Bodenproben waren aus verschiedener Tiefe untersuchter Bodenprofile entnommen und wurden nach der Vorbereitungszeit in Gläsern angesetzt in ungeheiztem, überdachtem Raume 1 Jahr lang aufbewahrt und bei Beginn, nach 6 und 12 Monaten auf ihren Nitratgehalt und Gesamt-N-Gehalt untersucht. Während dieser Zeit wurden die Bodenproben auf halber, maximaler Wassercapacität erhalten. Die Nitratbestimmungen wurden wie folgt ausgeführt: 1 kg Boden wurde unter zweistündigem Schütteln mit 5 l Wasser ausgezogen. Je 250 ccm des filtrierten, mit Alaun geklärten Auszuges wurden mit 150 ccm 30 procent. Natronlauge unter starkem Sieden bis auf 250 ccm eingedampft und wieder auf 400 ccm aufgefüllt. Das zurückgebliebene Nitrat wurde mittels 10 g Zn und 5 g Fe zu NH_3 reduciert und dieses abdestilliert, titriert und auf bei 100^0 getrockneten Boden berechnet. — Die Ergebnisse seiner umfangreichen Arbeit faßt der Vf. in längeren Sätzen zusammen, denen wir folgendes entnehmen: I. Leichte, kalkarme Waldböden, die meist eine zusammenhängende Streudecke mit unterliegendem humosen Mineralboden besitzen, producieren unter günstigen Feuchtigkeitsbedingungen in den obersten Schichten jährlich etwa soviel Nitrat, wie es als Pflanzennährstoff für die Festlegung des N im Holz, Blatt oder in Nadeln unbedingt erforderlich ist. II. Den schweren, kalkreichen Waldböden (Muschelkalkböden) scheint in vielen Fällen die zusammenhängende Streudecke zu fehlen, dagegen sind die oberen humosen Mineralbodenschichten befähigt, sehr bedeutende Nitratmengen zu liefern, die die Nitratbildung auf leichten Böden um ein Vielfaches übertreffen. Während an der Bodenoberfläche die Streuzersetzung unter Einfluß der kalkhaltigen Bodenlösungen so schnell erfolgt, daß die

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 404—528.

Waldstreu sich nicht in Form einer Decke ansammeln kann, findet starke Humus- und Gesamt-N-Ansammlung in den oberen Mineralbodenschichten statt. Die humosen Stoffe werden durch die dichte Lagerung des Bodens und den damit zusammenhängenden, mangelhaften Luftzutritt vor zu schnellem Abbau geschützt. Der Humus erhält sich aber in diesen Böden in leicht abbaufähigem, durch Kalk absorptiv gesättigtem Zustande und wird bei Luftzutritt schnell aktiv. Im natürlichen, dicht gelagerten Waldboden, der gleichzeitig durch seine physikalischen Eigenschaften vor Auswaschung gut geschützt ist, nimmt der Vf. auf Grund der Nitratzahlen bei Beginn der Versuche an, daß stets ausreichende Mengen, ja sogar ein bedeutender Überschuß des zur Pflanzenernährung nötigen Nitrat-N vorhanden ist. Diese schweren Böden sind also jedenfalls viel nitratreicher als die leichten, kalkarmen Böden.

Die Anwesenheit von nitrificierenden Bakterien in gewöhnlichen Sandkulturen. Von **Iw. Schulow.**[1]) — Durch Infection des Substrats für nitrificierende Bakterien mit Sand aus gewöhnlichen Sandkulturen ist es dem Vf. gelungen, die Bildung von oxydiertem N hervorzurufen und so zu zeigen, daß nitrificierende Organismen in solchen Kulturen anwesend sein können, und daß also der Nitrificationsproceß in ihnen vor sich gehen kann. — Zugleich sind ungeheuere Verluste von NH_3 im Substrat für die nitrificierenden Bakterien festgestellt worden, Verluste, die der Einwirkung von $MgCO_3$ auf $(NH_4)_2SO_4$ zu verdanken sind: Bei der Sterilisation sind 58,7 %, und weiter, während eines einmonatlichen Aufenthalts im Thermostat bei 30° C. noch 37,1 %, im ganzen 95,8 % des ursprünglich dem Substrat als $(NH_4)_2SO$ zugeführten N verloren gegangen. — Ungeheuere Verluste von NH_3 aus dem Substrat im Thermostat sind auch von H. Astafjew gefunden worden, dessen Daten der Vf. anführt.

Beziehungen einiger höherer Pflanzen zur Bildung von Nitraten in Böden. Von **T. Lyttleton Lyon** und **James A. Bizzell.**[2]) — Die Vff. stellen in längerem Berichte die zahlreichen Versuche und Untersuchungen zusammen, welche in den Jahren 1907—1912 von ihnen ausgeführt wurden. Wir entnehmen den Schlußfolgerungen folgendes: „Der Nitratgehalt des Bodens unter Timothee, Mais, Kartoffeln, Hafer, Hirse und Sojabohnen war sehr verschieden und zwar unter demselben Boden. Es besteht eine charakteristische Beziehung zwischen der Pflanze und dem Nitratgehalt des Bodens zu verschiedenen Stufen des Wachstums. In der Zeit des üppigsten Wachstums des Maises war der Nitratgehalt häufig höher unter Mais, als in dem Boden, der keine Frucht trug. Unter einer Mischung von Mais und Hirse war zu dieser Wachstumsperiode der Nitratgehalt höher als unter Mais allein, obgleich der Ernteertrag auf beiden Plätzen fast der gleiche war. Hiernach kann angenommen werden, daß die Nitraterzeugung bei diesem Proceß in Verbindung mit dem lebhaften Wachstum und der absorbierenden Funktion höherer Pflanzen angeregt wird, namentlich bei Mais, obgleich Anzeichen vorliegen, daß die Maispflanze einen großen Teil ihres N in anderer Form bekommt als in Nitrat; die Combination dieser Bedingungen gibt eine Erklärung für den sehr hohen

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1912, **13**, 215. Deutscher Auszug. — [2]) Cornell Univ. Agr. Exp. Stat. Memoir Nr. 1, 109 S.

Nitratgehalt des Bodens unter Mais. — Unter Mais sowie unter Hafer war der Nitratgehalt des Bodens zur Zeit, wo die Pflanzen ihren größten Trieb machten, höher als in späteren Stadien des Wachstums; trotz der Tatsache, daß in dem unbestellten Lande die Nitrate in Zunahme, im bestellten Lande im Verschwinden war. Unter diesen Früchten und unter Hirse fehlte später eine Zunahme der Nitrate, da die N-Absorption praktisch aufgehört hatte, obgleich unbestelltes Land eine sehr starke Zunahme an Nitraten zu dieser Zeit zeigte. — Dieses, in Verbindung mit ebenerwähnter Tatsache, zeigt einen weiteren Einfluß der Früchte auf den Proceß der Nitratbildung und drängt zu der Vorstellung, daß die Pflanzen während der letzten Periode ihres Wachstums in einer Art die Erzeugung von Nitrat verhindern. — Abgesehen von dem Einfluß des Anbaues, ist die Quelle der großen Verschiedenheiten in dem Nitratgehalt des Bodens unter den erwähnten Pflanzen, in dem bald anregenden bald aufhebenden Einfluß auf die Nitraterzeugung zu suchen. — Änderungen im Feuchtigkeitsgehalte und in der Temperatur des Bodens im Frühsommer haben keinen großen Einfluß auf den Nitratgehalt des Bodens unter Pflanzen. Auf unbestelltem Land ist eine Zunahme im Feuchtigkeitsgehalt zuweilen von einer Zunahme, zuweilen von einer Abnahme im Nitratgehalt begleitet. — Bestimmungen des Grades der Nitratbildung im Boden unter Alfalfa oder Timothee zeigten, daß die Nitratbildung unter Alfalfa viel rascher vor sich geht als unter Timothee, auch wenn mit Blutmehl gedüngt worden war. Es ist wahrscheinlich, daß der Charakter der von den Pflanzen im Boden zurückgelassenen organischen Materie bis zu einer gewissen Grenze den Grad der Nitraterzeugung bestimmt. — Mais war die einzige Pflanze, infolge deren Anbau der Nitratgehalt des Bodens erhöht wurde; Kartoffelboden zeigte den nächsthöchsten und Hafer den geringsten Gehalt. Hirse, auf diesem Platz am 1. Juli angepflanzt, war merklich durch die vorhergegangene Frucht beeinflußt, aber das luxuriöse Wachstum stand umgekehrt proportional zum Nitratgehalt des Platzes. In diesem Falle des günstigen Einflusses einer Frucht auf die folgende war nicht durch den günstigen auf die Nitratbildung ausgeübten Einfluß veranlaßt. — Gefrieren und Auftauen begünstigen die Nitratbildung. — Timothee unterhält einen niedrigeren Nitratgehalt im Boden, als es andere tun. Grasmischungen (Phleum pratense, Agrostis alba, Poa pratensis) gab viel weniger N in der Ernte und im Drainagewasser, als was das Drainagewasser von dem unbestellten Boden enthielt. Diese Tatsache zeigt einen stark unterdrückenden Einfluß dieser Pflanzen auf die Nitratbildung an und ist eine mögliche Ursache für die schädliche Wirkung von Rasen in Obstgärten auf Boden, in welchem die Anwendung von verwertbarem N von mangelhaftem Erfolg ist.

Die Intensität der Nitrification in trocknen Böden. Von **Robert Stewart.**[1]) — Es ist eine sehr gewöhnliche Annahme, daß die Nitrification in trockenen Klimaten mit großer Intensität stattfindet; sie stützt sich auf die beobachtete Tatsache, daß Nitrate sich in großen Mengen in gewissen trockenen Böden anhäufen. Diese Nitrathäufungen kommen immer in Verbindung mit anderen wasserlöslichen Salzen, wie $NaCl$ und $CaSO_4$ vor. Niemals wurden Nitratanhäufungen in ariden Böden angetroffen, die frei

---

1) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 477—490 (Chemic. Laborat. Utah Exp. Stat.).

von anderen wasserlöslichen Salzen waren. Die Alkalisalze müssen daher auf einem von 2 Wegen mit den Nitraten innigst verbunden sein: 1. sie müssen einen besonders günstigen Einfluß auf die Nitrification äußern; oder 2., die Nitrate müssen, wie die anderen Alkalisalze, einen entfernten Ursprung haben. Auf Grund der vorliegenden Daten will es dem Vf. scheinen, daß letztere Annahme die richtige Erklärung gibt. — Die Natur des Materials von manchen Böden von Utah und Colorado zeigt klar, daß die Nitrathäufung in diesen Böden unzweifelhaft marinen Ursprungs ist. — Das Vorkommen von Alkali in manchen Böden von Utah ist unzweifelhaft in großer Ausdehnung marinen Ursprungs, abgesetzt zur Zeit der Bildung von Schieferton (shale); und in der Umsetzung dieser Schiefer in Boden, ist das Alkali dem letzteren einverleibt worden. Der Durchlauf von Wasser durch den Schiefer wusch die löslichen Salze aus und führten sie dem niedriger gelegenen Lande zu. — Die Anwesenheit von Nitraten in den Alkaliböden der ariden Section ist von Bedeutung von anderen Gesichtspunkten. Es ist eine bekannte Tatsache, daß Alkaliböden ein Jahr ein üppiges Pflanzenwachstum zeigen, während ein Jahr nachher oder später die Salze so concentriert wurden, daß sie den Tod der Pflanzen verursachten. — Aridböden sind auffallend arm an organischem N und doch war die erhaltene Ernte ausgezeichnet. Die Böden waren nicht „N-hungrig". Hilgard hat versucht, diese anormale Erscheinung damit zu erklären, daß der Humus trockner Böden relativ reicher an N sei, als der Humus feuchter Böden. Es ist nicht angänglich, die Anhäufung von Nitraten in trocknen Böden einer rapiden bakteriellen Tätigkeit zuzuschreiben. Das Wasser hat die Nitrate hier von einem Platz zum anderen bewegt. Die Annahme dieser N-Quelle liefert eine klare Auslegung der Tatsache, daß in einigen Fällen die Oberfläche eines kultivierten ariden Trockenfarmbodens reicher an organischem N ist, als der benachbarte Boden. Der Nitrat N wird erhalten durch tiefwurzelnde Pflanzen aus dem Untergrunde und übergeführt in den organischen N der Pflanze und dann der Oberfläche durch Unterpflügen der Pflanzen zugeteilt wird. Natürlich hat auch die Möglichkeit der Ammoni- und Nitrification sowie die N-Bindung Platz gegriffen. Der Ausdruck „Alkali" erstreckt sich nicht allein auf die Carbonate, Chloride und Sulfate, sondern auch auf die Nitrate der Alkalimetalle.

Der Einfluß von Alfalfa (Medicago sativa, Luzerne) **und Thimotheegras auf die Nitraterzeugung im Boden.** Von **T. Lyttleton Lyon** und **James A. Bizzell.**[1]) — Der Boden, auf welchem und mit welchem die Versuche ausgeführt wurden, ist als „Dunkirk clay loam" klassificiert und ist ein ziemlich schwerer und undurchlässiger Boden. Teilstücke des Versuchsfeldes waren im Frühling 1906 mit obenbenannten Pflanzen bestellt worden, die bis Ende 1911 stehen blieben. Zur Zeit der Einsaat erhielten Teile der beiden Vergleichsstücke eine Düngung von gebranntem Kalk (2000 Pf. p. acre). Im Frühjahr 1910 wurden Streifen vom gekälkten sowohl, wie vom ungekälkten, mit Alfalfa und anderseits mit Timothee bestandenen Teilstücken von aller Vegetation befreit und während der Jahre 1910 und 1911 kahl gelassen. — Das Verfahren zur Bestimmung des

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, Nr. 7/10, 161—167.

erzeugten Nitrats war folgendes: Mit Hilfe eines Bohrers wurden Bodenproben bis zur Tiefe von 8 Zoll ausgehoben, die zusammengehörigen zusammengemischt und noch feucht in luftdichte Gefäße gebracht. Innerhalb 12 Stunden nach der Probenahme wurden die Gehalte an Feuchtigkeit und Nitrat bestimmt. Letztere in 100 g feuchten Boden nach der „Disulfonsäure-"Methode. Andere 100 g Boden wurden in 250 ccm-Kolben gebracht und mit soviel Wasser versetzt, daß der Feuchtigkeitsgehalt des (trockenen) Bodens 25 % betrug. Lose verschlossen wurden sie in einen Incubator gestellt und dort bei 30 ° C. auf eine bestimmte Anzahl von Tagen belassen. Auf diese oder ähnlicherweise wurden verschiedene Versuchsreihen, von denen wir folgende erwähnen, ausgeführt.

Nitrification im Boden nach Zusatz von Ammonsulfat oder (andere Reihe) von Blutmehl unter Alfalfa und unter Timothee, gekälkt oder nicht gekälkt. Die Versuche zeigten, daß das Nitrifications-Vermögen des Bodens bei Ammoniak sowohl wie bei Blutmehl unter der Leguminose größer war als unter Gras und daß die Nitratbildung in allen Fällen durch die Kälkung des Bodens erhöht wurde. Dieselben Erfolge zeigten sich auf dem von Pflanzen entblößten Boden in den nächsten Jahren.

In einer weiteren Arbeit wurden Nitratbestimmungen von Zeit zu Zeit vorgenommen und zwar von der Aussaat der beiden Pflanzen an im Sommer 1906 bis Herbst 1911, in den zwei letzten Jahren auch im Boden von den kahlen Stellen des Feldes. Unter Timothee wurde etwas weniger Nitrat gefunden als unter Alfalfa, aber die Unterschiede waren nicht besonders groß, wenn man sie mit der Nitratmenge des entblößten Bodens vergleicht. Es scheint, als ob die Alfalfa entweder Nitrate aus dem Boden absorbiert oder daß sie die Nitratbildung bedeutend herabgedrückt hatte.

Nitratbestimmungen in verschiedenen Tiefen des Bodens der verschieden behandelten Flächen bildeten den Schluß der Arbeit. Sie zeigten, daß die Hauptmenge des Nitrats sich in der obersten Schicht (1 Fuß tief) des Bodens befindet und in den unteren Schichten (bis zu 4 Fuß) nur sehr geringe Mengen Nitrat vorkommen. — Als Hauptergebnis der Arbeit ist zu ersehen, daß Alfalfa (Leguminose) wesentlich mehr und schneller die Nitrification im Boden befördert als Gras.

Zusammenfassung der Ergebnisse von im Jahre 1912 ausgeführten chemischen und bakteriologischen Untersuchungen. Von **A. Bytschikhine.**[1]) — I. Die Intensität der Stickstoffbindung in Böden von verschiedenem Kulturzustand. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Bindungs-Intensität des elementaren N durch freilebende N-sammelnde Organismen in der Ackerkrume und den Untergrund verschiedener Bodenarten. — Die Versuchsanordnung war folgende: In 100 ccm einer im Fernbach'schen Kolben befindlichen Nährlösung, die auf 1000 ccm Kanalwasser 20 g Mannit und 0,5 g Calciumphosphat gelöst enthielt, wurden nach Zusatz von 2,5 g $CaCO_3$ und darauf folgende Sterilisation unter Dampfdruck 10 g des absolut trockenen Bodens eingetragen. Die Kolben wurden 42 Tage bei einer Temperatur von 16—20 ° C. gehalten und täglich morgens und abends ein Luftstrom durch dieselben geschickt. Als

[1]) 18. Jahresber. d. ldwsch. Versuchsst. zu Ploty (gegr. vom Prinz Paul Trouetzkoy). Nach dem französischen Bericht. Odessa 1913, S. 349. 380.

wesentlicher N-Assimilant kam der aërobe Azotobacter in Frage, für dessen Lebenstätigkeit die Versuchsbedingungen hinsichtlich der Temperatur der Luftzufuhr und der Ernährung am günstigsten waren, ohne daß eine gewisse Beteiligung von Clostridium völlig abzuweisen wäre. — Die Differenz der vor und nach dem Versuch in jeder Bodenprobe analytisch ermittelten N-Mengen, also der auf die Tätigkeit der N-Sammler zurückzuführende Gewinn an N, bezogen auf 100 g trockenen Boden und ausgedrückt in mg, geht aus folgenden Daten hervor.

Zunahme des N in mg für 100 g absolut trockenen Bodens:

	Krume	Untergrund
Gemüsegartenboden	176,90	157,25
April Brache	173,75	146,02
Unkultivierter Boden	140,40	132,17
Waldboden	101,09	101,52

Aus diesen Zahlen, welche die Fähigkeit der N-Bindung der betr. Bodenart ausdrücken, geht hervor, daß in der Krume des Gartenbodens des gebrachten und des unkultivierten Bodens die N-Bindung energischer vor sich ging, als in dem Untergrund, während im Waldboden die Daten für beide Schichten annähernd gleich sind. Die N-Bindung war am stärksten im Garten- und Bracheboden, am schwächsten im Waldboden, während in dieser Beziehung der unkultivierte Boden eine mittlere Stellung zwischen den letztgenaunten Böden einnimmt. Die Bindungsintensität des N in Bodenschichten von verschiedener Tiefe erhellt aus folgender Aufstellung.

Vermehrung des N in mg für 100 g absolut trockenen Bodens:

Tiefe in cm	0—18	18—36	36—54	54—72
Bracheboden	173,75	146,02	131,97	129,17
unkultivierter Boden . . .	140,40	132,17	127,52	125,08

Es nimmt, wie zu ersehen, die N-Bindung mit der Bodentiefe ab und die Bindungsintensität ist stärker im Bracheboden, als im unkultivierten Boden. Eine zusammenfassende Betrachtung sämtlicher Ergebnisse führt zu folgenden Schlüssen: 1. Die N-Bindung ist abhängig vom Kulturzustand des Bodens, mit dessen Verbesserung die Bindungsintensität wächst. 2. Die Intensität der N-Bindung ist stärker im Bracheboden, als im unkultivierten Boden. 3. Die Intensität der N-Bindung ist größer in den oberen, als in den unteren Bodenschichten. Eine sorgfältige Kultur ist eine der wesentlichsten Faktoren nicht bloß für den Zutritt der Luft als N-Quelle, sondern auch für die N-Bindung und N-Anreicherung des Bodens.

II. Die Intensität der Nitrification und Denitrification im gebrachten und unkultivierten Boden und die Beziehungen zwischen diesen Processen. Als Versuchsböden dienten Ackerkrume und Untergrund eines gebrachten und eines seit langem außer Kultur stehenden Bodens. — Mit diesen Böden wurden Kulturflüssigkeiten geimpft. Die leitende Idee machte die Anlage von 2 Versuchsreihen erforderlich, von denen die eine die Nitrifications- die andere die Denitrificationsvorgänge ausüben sollte. — Der Nitrificationsproceß wurde in folgender Nährlösung verfolgt: $(NH_4)_2SO_4$ 2,0 g, NaCl 2,0 g, K_2HPO_4 1,0 g, $MgSO_4$ 0,5 g, $FeSO_4$ 0,4 g, destilliertes Wasser 1000 cbm. Mit 100 ccm dieser Nährlösung wurden Fernbach'sche Kolben mit breitem Boden be-

schickt, 2,5 g $CaCO_3$ hinzugefügt und nach Sterilisation 10 g des absolut trockenen Bodens eingetragen. — Zu eingehenderer Verfolgung des Nitrificationsprocesses wurden während der 30 Tage betragenden Versuchsdauer in Zwischenräumen von 5 Tagen periodische Untersuchungen auf HNO_3 und HNO_2 vorgenommen. Die tabellarisch niedergelegten Ergebnisse zeigen folgendes: Mit der Versuchsdauer steigt die Menge der HNO_3 stetig an. Die vorgefundene HNO_2 ist offenbar infolge alsbald eintretender Oxydation zu HNO_3 quantitativ völlig bedeutungslos. Während der ersten 15 Tage ging der Nitrificationsproceß in der Krume wie im Untergrund der gebrachten Böden mit fast der gleichen Intensität vor sich, aber am Ende des 20. Versuchstages trat ein Umschlag ein; der Salpetersäuregehalt nahm von da ab, nur im Untergrund stetig zu und betrug in dieser Schicht am Schluß des 30. Versuchstages das Zehnfache des in der Krume vorhandenen. — Ähnliche Befunde ergeben sich, nur mit weniger schroffem Gegensatz, für den unkultivierten Boden. Diese Beziehungen finden einen zahlenmäßigen Ausdruck in folgenden Daten, welche den Salpetersäurebefund in mg NO_3 angeben.

	Krume	Untergrund
Aprilbrache	10 mg NO_3	100 mg NO_3
Unkultivierter Boden . . .	75 „ „	110 „ „

Es enthält darnach die Ackerkrume der Brache, also die in bester Kultur stehende Bodenschicht eine erheblich geringere Menge Salpetersäure als der Untergrund. Zur Aufklärung dieses im Widerspruch zu den Beobachtungen im freien Felde stehenden Befundes wurde auch die Intensität der Denitrification in denselben Bodenproben geprüft. — Hierzu dienten folgende Nährlösungen: Lösung I-Kaliumtartrat 3,0 g, Asparagin 1,0 g, destilliertes Wasser 250 ccm. Lösung II-HNO_3 5,0 g, K_2HPO_4 2,0 g, $MgSO_4$ 2,0 g, $CaCl_2$ 0,2 g, $FeCl_3$ Spur, destilliertes Wasser 500 ccm. Die Lösung II wurde nach Neutralisation durch KOH mit Lösung I gemischt und die Mischung zum Liter aufgefüllt. Die mit 100 ccm dieser Mischung und 10 g trockenen Bodens bei einer Temperatur von 18—20° C. ausgeführten Versuche ergaben eine Zerstörung der Salpetersäure nach folgendem Zeitablauf in Stunden:

	Krume	Untergrund
Aprilbrache	von 66—72	84—90
Unkultivierter Boden	„ 84—90	90—96

Die Denitrifikation geht also in der Krume des gebrachten Bodens am intensivsten vor sich. Weniger intensiv vollzieht sie sich im Untergrund und den beiden Schichten des unkultivierten Bodens. Setzt man voraus, daß die Intensität dieses Processes von der Zahl der Bakterien abhängt, so muß die Krume des gebrachten Bodens am stärksten von Denitrificatoren bevölkert gewesen sein. — Was die Beziehungen der Nitrification und Denitrifikation zueinander angeht, so könnte man aus der Geringfügigkeit des am Schluß des Nitrificationsversuchs in der Krume des gebrachten Bodens gebundenen Salpetersäuregehalts den Schluß ziehen, daß diese in bester Kultur befindliche Schicht die ungünstigsten Bedingungen für die Entwicklung der Nitrificationsbakterien böte. — Dieser Schluß wäre unrichtig, und im Widerspruch stehend mit der Beobachtung, daß die Nitrification im Bracheboden am kräftigsten vor sich geht. Den Widerspruch

löst leicht die Erwägung, daß bei dem Laboratoriumsversuch mit dem Boden nicht bloß Nitratbakterien, sondern auch Denitrificationsbakterien in die Nährlösung eingeführt werden. — Die Lebenstätigkeit der ersteren schafft durch die Nitratbildung auch die für die Denitrificanten günstigsten Lebensbedingungen und deren im entgegengesetzten Sinne wirkenden, die Nitrate zerstörenden Tätigkeit.

III. Die Umwandlung der leichtlöslichen Phosphorsäure in unlösliche im Boden unter dem Einfluß chemisch-physikalischer und mikrobiologischer Faktoren. Die Versuchsstation lieferte weiter einen Beitrag zur Metamorphose des Bodenphosphors und prüfte die Umwandlung der wasserlöslichen P_2O_5 in unlösliche Verbindungen. — Bei diesem Vorgang spielen nicht bloß physikalisch-chemische, sondern auch mikrobiologische Processe eine Rolle. Die Versuche sollten nicht bloß die Intensität der Phosphorsäurebindung in Krume und Untergrund verschiedener Böden, sondern auch den Anteil ermitteln, der sowohl dem chemisch-physikalischen, wie den mikrobiologischen Faktor einzeln zufiel, was durch die Möglichkeit der Ausschaltung des letzteren Faktors zu erreichen war. Die Versuchsanordnung war folgende: Eine Versuchsreihe erhielt eine bestimmte Menge löslicher P_2O_5 allein — in einer Unterabteilung mit Zusatz von Kaliumnitrat —, eine zweite Versuchsreihe bekam in einer Abteilung eine bestimmte Menge P_2O_5 allein, in einer zweiten neben derselben P_2O_5-Menge eine Chloroformgabe. — Diese Versuchsanordnung gestattete die Bestimmung der Gesamt-Bindungs-Intensität und durch Anästhetisierung der Mikroorganismen, also Ausscheidung des mikrobiologischen Faktors, auch der einzelnen an dieser Wirkung beteiligten Componenten. — Die angewandte Bodenmenge, welche 35 % ihres Gewichtes Wasser erhielt, betrug 1 kg. Die P_2O_5-Gabe war zu 1,3312 g, die KNO_3-Gabe zu 3,605 g, der Chloroformzusatz zu 50 ccm bemessen. Die Bodenproben wurden 4 Monate lang bei einer zwischen 15 und 25 ⁰ C. schwankenden Temperatur gehalten und hierauf die noch vorhandene wasserlösliche P_2O_5 bestimmt. Es erwiesen sich folgende Mengen P_2O_5, ausgedrückt in % der bei Versuchsbeginn zugesetzten wasserlöslichen P_2O_5, als gebunden.

Versuchsreihe I.

	Krume mit KNO_3 %	Krume ohne KNO_3 %	Untergrund mit KNO_3 %	Untergrund ohne KNO_3 %
Aprilbrache	89,89	87,14	92,56	91,64
Unkultivierter Boden	87,93	84,04	89,87	86,92

Versuchsreihe II.

	Krume %	Untergrund %
Aprilbrache	87,14	91,64
Unkultivierter Boden	84,04	86,92
Gartenerde	84,06	84,11
Waldboden	75.28	83,87

Intensität der	Krume			Untergrund		
	mikrobiologischen Bindung %	physikalisch-chemischen Bindung %	Gesamt-Bindung %	mikrobiologischen Bindung %	physikalisch-chemischen Bindung %	Gesamt-Bindung %
Aprilbrache	2,24	84,90	87,14	1,70	89,94	91,64
Unkultivierter Boden	2,12	81,82	84,04	0,87	86,05	86,92
Gartenerde	1,48	82,58	84,06	0,82	83,29	84,11
Waldboden	2,13	73,15	75,28	0,22	83,65	83,87

Die Ergebnisse dieser, wie auch vorjähriger Versuche leiten zu folgenden Schlüssen: 1. Die Intensität der Gesamtbindung der leicht löslichen P_2O_5 ist abhängig sowohl von physikalisch-chemischen, wie von biologischen Faktoren; sie steht in direkter Abhängigkeit von den Kulturverhältnissen

des Bodens und wächst mit der Zugabe von KNO_3. 2. Bei Zuführung verschiedener Mengen leichtlöslicher P_2O_5 zum Boden vollzieht sich die Bindung energischer bei Zusatz der geringeren Mengen. 3. Die Bindung der leichtlöslichen P_2O_5 vollzieht sich in den nicht chloroformierten Bodenschichten intensiver als in den chloroformierten. 4. Die Intensität der Gesamtbindung der leichtlöslichen P_2O_5, wie auch der physikalisch-chemischen und mikrobiologischen Bindung allein ist stärker in der Krume, als im Untergrund.

IV. Vegetationsversuche. Die Versuche wurden in 5 Reihen angestellt. Mit der ersten Reihe wurde das Ziel verfolgt, den Einfluß sterilisierter Böden auf das Pflanzenwachstum aufzuklären, in der zweiten sollte das für die Pflanzenentwicklung günstigste Verhältnis zwischen P_2O_5 und N ermittelt werden, die 3., 4. und 5. Reihe waren in der Absicht angelegt, den Fruchtbarkeitsgrad der Versuchsböden hinsichtlich des Salpeter-N und der leichtlöslichen P_2O_5 zu studieren. — Die Versuche wurden mit $2^1/_2$ kg absolut trockener Erde von Böden des Versuchsfeldes angestellt. Die Versuchspflanze war Hafer. — Als Versuchsböden diente Krume und Untergrund von Aprilbrache, von unkultiviertem und von 3jährigem Luzerneboden.

1. Einfluß sterilisierter Böden auf die Pflanzenentwicklung. Es wurden in Vergleich gezogen: Sterilisierte mit chloroformierten, vollgedüngten und normalen unbehandelten Böden. — Sterilisiert wurde die in den Vegetationsgefäßen befindliche Erde im Autoclaven 1 Stunde lang bei $2^1/_2$ Atmosphären Druck. Die Chloroformierung geschah in der Weise, daß die in geschlossenen Gefäßen befindlichen Bodenproben 3 volle Tage der Einwirkung von aus 50 ccm $CHCl_3$ sich entwickelnden Dampf ausgesetzt wurden. Nach völliger Entfernung des $CHCl_3$-Dampfes bei Luftzutritt wurden die Proben in die Vegetationsgefäße gefüllt. — Die Düngung bestand im Zusatz einer Lösung von $K_2(H_2PO_4)_2$, KNO_3 und $MgSO_4$. — Die Ernteergebnisse waren folgende:

	Krume der Aprilbrache		Untergrund der Aprilbrache	
	Erntemenge in g	Verhältnis der Erntemenge	Erntemenge in g	Verhältnis der Erntemenge
Unbehandelter Boden	12,27	1,00	6,48	1,00
Gedüngter „	33,59	2,90	33,60	5,18
Chloroformierter „	21,08	1,71	22,39	3,45
Sterilisierter „	36,21	2,95	31,55	4,86

Die mit dem Untergrund des unkultivierten und des Luzernebodens angestellten Versuche verliefen ergebnislos, da die Pflanzen auf diesen Böden im ersten Entwicklungsstadium zugrunde gingen, nach Annahme des Vf., infolge der geringen Absorptionsfähigkeit der Böden für Wasser, was nicht nur auf eine Veränderung des Bodens in mikrobiologischer, sondern auch in physikalisch-chemischer Beziehung schließen ließe. — Die Krume dieser Böden lieferte folgende Ernten:

			Luzerneboden	
	Erntemengen in g	Verhältnis der Erntemengen	Erntemengen in g	Verhältnis der Erntemengen
Unbehandelt . .	7,59	1,00	12,21	1,00
Gedüngt . . .	27,09	3,56	28,45	2,33
Sterilisiert . .	30,69	4,04	27,69	2,26

Die Sterilisation hat also zu einer beträchtlichen Vermehrung der Erntemasse geführt und der Ernteertrag ist nahezu derselbe, wie der bei der vollständigen Mineraldüngung erzielte. Auch die $CHCl_3$-Behandlung hat eine Ernteerhöhung ergeben, wenn auch eine geringere, als die Sterilisation. Beide Behandlungsweisen müssen also eine Steigerung des Fruchtbarkeitsgrades zur Folge gehabt haben. Nach langjährigen Beobachtungen sind, was die Nährstoffe angeht, die wesentlichsten Fruchtbarkeitsfaktoren des Versuchsbodens von Ploty der Gehalt an P_2O_5 und N. — Die Erhöhung der Fruchtbarkeit dürfte also bei beiden Behandlungsarten auf eine Vermehrung assimilierbarer Verbindungen des P und N zurückzuführen sein. — Was zunächst die chloroformierten Böden angeht, so wurde durch Kulturversuche mit den verschiedensten Nährböden sicher gestellt, daß die $CHCl_3$-Behandlung eine beträchtliche Vermehrung der Bakterien herbeigeführt hatte. Diese Vermehrung dürfte sich auch auf die auf den verschiedenen Nährböden nicht entwicklungsfähigen Bakterien erstreckt haben. — Mit der Vermehrung der Organismen muß auch eine Steigerung ihrer Lebenstätigkeit parallel gehen, was zu einer intensiveren Anhäufung von Nährstoffen, darunter auch der P- und N-haltigen Substanzen führen muß. — Was die Steigerung der Ernteergebnisse auf den sterilisierten Böden angeht, so ließ sich erweisen, daß dieselbe z. T. auf eine Zunahme, der in 2 procent. Essigsäuse löslichen P_2O_5 zurückzuführen war. — Diese Zunahme schwankt in der Krume der Böden von 87,7 bis 120,68, im Untergrund von 47,05—76,04 %. Es muß also unter dem Einfluß der Temperaturerhöhung bis zu 150° C. und durch den starken Druck eine Umbildung in lösliche P-Verbindungen erfolgt sein. — Complicierter erscheint die Frage der Fruchtbarkeitsvermehrung hinsichtlich des N. Durch die Sterilisation waren erwiesenermaßen alle Mikroorganismen zugrunde gegangen. Mikrobiologische Processe, die eine Vermehrung der assimilierbaren N-Verbindungen hätten herbeiführen können, waren also ausgeschlossen. — Der Umstand, daß die Versuchspflanzen während der ganzen Vegetationsperiode intensiv dunkelgrün gefärbte Blätter hatten, zeigte, daß ein genügender Vorrat assimilierbarer N-Substanz vorhanden war. Hieraus schließen die Vff., daß auch hinsichtlich der N-Substanz eine ähnliche Aufschließung erfolgt ist, wie bei den P-haltigen Substanzen. — Die Vegetationsversuche auf den chloroformierten Böden zeigen, daß die Anhäufung von Nährsubstanzen durch mikrobiologische Processe sich unter den derzeit als die besten geltenden Kulturmaßregeln nicht mit der Intensität vollzieht wie unter anderen günstigeren Bedingungen. — Die Versuche mit den sterilisierten Böden zeigen, daß die untersuchten Böden einen genügenden Reichtum an Rohnährmaterial besitzen, das unter günstigen Bedingungen in für die Pflanze assimilierbare Nährsubstanz übergeführt werden kann. — Die Vff. wollen mit den vorstehenden Erörterungen nicht die Frage anschneiden, ob es ratsam ist, bei der Kultur des Bodens neue Bedingungen zu schaffen, die eine intensivere Anhäufung assimilierbarer Nährstoffe herbeiführen könnten. Bei Inangriffnahme derartiger Versuche ist stets im Auge zu behalten, daß mit Anhäufung leicht aufnehmbarer Nährstoffe auch eine energischere Ausnutzung durch die Pflanze Platz greift, was ohne genügenden Ersatz zu einer Verarmung nicht bloß an Nährstoffvorrat allein, sondern auch zu einer Verminderung der Bakterienflora führen würde.

2. Ermittlung des für die Pflanzenentwicklung günstigsten Verhältnisses von Stickstoff zu Phosphorsäure. Die Vegetationsversuche, welche mit der Ackerkrume des dreijährigen Luzernebodens angestellt wurden, umfassen zwei Abteilungen. Die erste erhielt neben verschiedenen Mengen N die gleiche Menge P_2O_5 (0,4 g) und $MgSO_4$ (0,1 g). Die zweite erhielt verschiedene Mengen P_2O_5 neben gleichen Mengen N (0,2 g) und $MgSO_4$ (0,1 g).

Ernteerträge bei steigendem N-Gehalt:

N-gabe in g	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Ernteertrag in mg . . .	12,21	24,30	28,45	30.42	30,80	32,61
Verhältniszahlen	100	199	233	249	254	267

Ernteerträge bei steigendem P_2O_5-Gehalt:

P_2O_5-gabe in g	0,0*)	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Ernteertrag in mg . . .	12,21	25,99	29,57	28,45	27,13	27,69
Verhältniszahlen	100	212	242	233	222	226

*) Hier wurde kein N gegeben.

Diese Daten erweisen, daß mit der Vermehrung des zugegebenen N sich auch der Ernteertrag erhöht. Vergrößert man die P_2O_5 unter Beibehaltung der übrigen Versuchsbedingungen, so erreicht der Ernteertrag sein Maximum bei einer Gabe von 0,3 P_2O_5. Bei weiterer Vermehrung der P_2O_5 ist nicht nur kein Anwachsen der Ernteerträge, sondern im Gegenteil ein gewisses Bestreben zur Verminderung der Ernte eingetreten. Der Versuchsboden war empfänglicher für eine N-Düngung, als für eine P_2O_5-Düngung. Die Versuchsanordnung gestattet nicht allein das für die Pflanze günstigste Verhältnis von N zu P_2O_5 festzustellen, sondern zeigt noch, welches dieser Elemente sich zuerst im Minimum befindet. (Kalb.)

Fruchtbarkeitszustand des Bodens nach Brache und Klee. Von **A. Bytschikhine.**[1]) — Die Vegetationsversuche sollten das Düngungsbedürfnis für KNO_3-N und leichtlöslicher P_2O_5 ermitteln. Alle untersuchten Böden erwiesen sich dankbarer für eine Phosphatdüngung als für eine N-Düngung. Diese Erscheinung machte sich besonders im Untergrund bemerkbar. Der Vergleich mit den ungedüngten Gefäßen zeigte, daß frisch gebrachter Boden die höchsten Ernten lieferte. — Es ergab sich also auch bei diesen Versuchen wieder, daß die durch die Brache hergestellte bessere physikalische Beschaffenheit des Bodens eine intensivere Lebenstätigkeit der Mikroorganismen begünstigte, die ihrerseits wieder eine Anreicherung an assimilierbarer Pflanzennahrung, darunter der den Fruchtbarkeitszustand wesentlich mitbedingenden P- und N-Verbindungen zur Folge hatte. (Kalb.)

Mikrobiologische Untersuchungen von Hoch- und Niederungsmoortorf. Von **Harald R. Christensen.**[2]) — Gegenstand der Untersuchung waren: Studsgaard-Moore; 1. ein rohes mit Heidekraut bewachsenes Hochmoorareal, westlich von Herning im Moor „Knudemose" gelegen. 2. Ein Niederungsmoorareal nördlich von Herning gelegen. Ein Teil dieses Areals war bei der Probeentnahme in unangebautem Zustande, es wurde als natürliche Wiese zum Heuschlag und Abweiden benutzt, während ein anderer Teil zwar angebaut gewesen, zurzeit aber in schlechter Kultur

[1]) 18. Jahresber. f. 1912 der ldwsch. Versuchsst. zu Ploty (gegr. von Prinz Paul Troubetzkoy). Odessa 1913. Nach dem französ. Bericht S. 380. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 414—431.

war. Die Tylstrup-Moore sind im und am sog. Store Vildmose in Vendsyssel gelegen. 1. Ein rohes mit Heidekraut bewachsenes Hochmoorareal und 2. ein rohes, unangebautes Niederungsmoor, welches wie das Studsgaard-Niederungsmoor zum Heuschlag und Abweiden benutzt worden war. — Sämtliche Torfproben (der obersten ca. 30 cm starken Schicht entnommen) waren bei ihrem Eingang fast mit Wasser gesättigt. Die Hoch- und Niederungsmoorproben aus den Studsgaardmooren enthielten durchschnittlich 89, bezw. 78 % — die aus den Tylstrupmooren 86, bezw. 79 % Wasser. Die 7 Proben aus den Studsgaardproben waren schwach sauer bis neutral; die 5 Proben der Tylstrupmoore waren dagegen stark sauer. Diese Moorproben wurden nun geprüft bezüglich: 1. ihrer Pepton zersetzenden Fähigkeit; 2. ihrer Nitrificationskraft; 3. ihrer Denitrificationskraft; 4. ihrer Cellulose zersetzenden Fähigkeit; 5. über das Auftreten von Azotobacter in Verbindung mit der biologischen Bestimmung der Basicität und der Mannit vergärenden Fähigkeit. — Die Hauptergebnisse der Untersuchung werden vom Vf. wie folgt zusammengefaßt. Es besteht zwischen dem Hoch- und dem Niederungsmoortorf in bezug auf den mikrobiologischen Zustand ein durchgreifender Unterschied, durch die stoffumsetzende Fähigkeit gemessen. — Der Hochmoortorf hat sich durch folgendes Verhalten gekennzeichnet: 1. Schwache Pepton zersetzende Fähigkeit (Fäulniskraft). 2. Keine salpeterbildende Fähigkeit. 3. Verhältnismäßig bedeutende denitrificierende Fähigkeit. 4. Außerordentlich schwache Cellulose zersetzende Fähigkeit. 5. Sehr geringe mannitumsetzende Fähigkeit. — Bei dem Niederungsmoortorf sind folgende Eigenschaften festgestellt worden: 1. Verhältnismäßig kräftige peptonzersetzende Fähigkeit. 2. Kräftige salpeterbildende Fähigkeit. 3. Sehr kräftige denitrificierende Fähigkeit. 4. Schwache Cellulose zersetzende Fähigkeit. 5. Kräftige mannitumsetzende Fähigkeit. — Zwischen den zwei Hochmoorflächen waren in biologischer Hinsicht keine besonders großen Unterschiede vorhanden. Doch scheint das Tylstrup-Hochmoor eine größere stoffumsetzende Fähigkeit als das Studsgaard-Hochmoor zu besitzen (dieses läßt sich wahrscheinlich durch den größeren Gehalt an mineralischen Substanzen des ersteren Moores erklären. Zwischen den zwei Niederungsmoorflächen ist der Unterschied bezüglich der Pepton und der Cellulose zersetzenden Fähigkeit ein ziemlich erheblicher, welche Tatsache wahrscheinlich auf den großen Unterschied in der Reaktion dieser Moore zurückzuführen ist; diese Fähigkeit ist im Studsgaard-Niederungsmoor durchschnittlich am kräftigsten. — Innerhalb der einzelnen Areale ist die Übereinstimmung zwischen den Proben im allgemeinen gut. — Von den Proben aus dem Studsgaard-Niederungsmoor bildet jedoch Probe Nr. 1 der stark sandigen Partie des südlichen Teiles des Moores entstammend, in dieser Beziehung eine Ausnahme; es hat sich herausgestellt, daß dieselbe eine viel geringere stoffumsetzende Fähigkeit besitzt als die übrigen Proben.

Studien an Böden, die der trockenen Hitze ausgesetzt waren. Von **E. D. Clark** und **F. J. Seaver.**[1]) — Die Vff. dehnten frühere Untersuchungen über die Wirkung erhitzter Böden auf das Wachstum von Pilzen nun auf grüne Pflanzen aus. Sie fanden, daß die Farbentiefe des aus den

[1]) Science, n. ser. 35 (1912), Nr. 897. 389; ref. nach Exper. Stat. Rec. **26**, 815.

erhitzten Böden erhaltenen Wasserextrakts dem Grade der Erhitzung proportional war. Auch der Gehalt an löslicher Substanz, organischer, wie anorganischer und an N usw. stand ebenfalls im Verhältnis zu den verschiedenen Hitzegraden (90—180° C.). Die dunkelen Extrakte aus stark erhitzten Böden waren für das Wachstum der Pilze sehr förderlich, aber entschieden schädlich für darin gezogene Lupinenkeimlinge und diese Schädlichkeit wuchs mit der Farbentiefe der Extrakte. Bei Hafer, der in verschieden hoch erhitzten Böden wuchs, wurde eine leichte stimulierende Wirkung, bis zu 125° hinauf, konstatiert, während der über 125° erhitzte Boden eine toxische Wirkung äußerte. Die organische Substanz der dunkleren Extrakte gibt beinahe alle Reaktionen der reducierenden Zuckerarten; sie ist durch Aceton fällbar, riecht wie gebrannter Zucker und reagiert gegen Lackmus stark sauer. (Kalb.)

Die Einwirkung der Kälte auf die Mikroorganismen und ihre Tätigkeit im Boden. Von **G. G. A. Weber.**[1] — Neben eine Reihe verschiedenartigster Mineralböden waren auch Humus- und Moorböden Gegenstand der Untersuchung. Ferner wurde der Wassergehalt der Böden variiert indem letztere sowohl im lufttrocknen Zustande sowie bei 50% und bei voller Wassercapacität angesetzt wurden. Die Dauer der Kälteeinwirkung betrug bei allen Versuchen 14 Tage, während welcher Zeit die Temperaturen zwischen 10 und 20° (unter 0) schwankten. Nach Beendigung der Gefrierperiode blieben die Erdproben 10—12 Stunden zum Auftauen stehen und wurden dann zur Feststellung nach dem Plattenverfahren, zu Nitri- und Denitrifications-Versuchen benutzt. Letztere wurden bei allen Böden stets in Lösungen und in der Erde selbst in üblicher Weise durchgeführt. Die Ergebnisse waren im wesentlichen folgende:

Keimzahlbestimmungen. In den der Kälte ausgesetzt gewesenen Böden tritt in der Mehrzahl der Fälle, namentlich auf den Humus- und Niederungsmoorböden ein stärkeres Bakterienwachstum auf, in den Mineralböden bei Sättigung derselben mit Wasser am stärksten; mit sinkendem Wassergehalt fällt es. Bei den Moorböden steigt die Keimzahl mit sinkendem Wassergehalt und ist beim ungekühlten Niederungsmoore im lufttrocknen Zustande am höchsten, während sich beim Hochmoor wieder ein Sinken der Keimzahl im lufttrocknen Boden bemerkbar macht.

Bei den Nitrifications-Versuchen zeigte es sich, daß mit der Nitrification stets eine mehr oder weniger große Denitrification verbunden war. Die Größe der Verluste an löslichen N hing von der Menge der im Boden vorhandenen organischen Substanz ab; sie waren daher in den Mineralböden nur minimal, beträchtlich dagegen in den Humus- und Moorböden. — Die Versuche in Lösungen und Erden ergaben direkt entgegengesetzte Resultate, wie sich aus folgendem ergibt.

---

[1]) Inaug.-Dissert. Jena 1912; ref. fast wörtl. nach Jahrb. d. Moorkult. 1912, **1**, 103—105 (Densch).

In Lösung:

1. Die Kälte hat einen günstigen Einfluß auf den Verlauf der Nitrification ausgeübt.

2. Bei 50 % der Wassercapicität ist die Nitrification am besten, bei Sättigung der Böden geringer, im lufttrocknen Boden am schwächsten.

In der Erde:

1. Die Einwirkung der Kälte ist an sich unbedeutend, jedoch eher ungünstig für den Nitrificationsproceß.

2. Die Nitrification ist im lufttrocknen Boden am stärksten, geringer im voll gesättigten wegen mangelnder Durchlüftung, am geringsten im halbgesättigten Boden.

3. Durch den Nitrificationsversuch in Kulturlösungen lassen sich nur gröbere Unterschiede in der Nitrificationskraft feststellen, wie z. B. die außerordentlich geringe Nitrificationskraft des Hochmoorbodens. Die Unterschiede waren nie derart, wie man sie nach dem Fruchtbarkeitszustand und der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der einzelnen Bodenarten erwarten konnte. Dagegen kam diese in der verschiedenen Intensität der Nitrification bei den Erdversuchen deutlich zum Ausdruck. Die Nitrification verläuft also in Lösungen ganz anders als in natürlichen Erden, so daß es nicht möglich ist, sich von dem tatsächlichen Verlauf derselben nach der Remy'schen Methode ein auch nur annäherndes Bild zu machen. — Bei den Denitrifications-Versuchen bestand zwischen den Ergebnissen des Lösungs- und des Erdversuchs bezgl. der Kältewirkung Übereinstimmung. Die Kälte hatte die Entwicklung von Denitrifications-Bakterien günstig beeinflußt. Am raschesten verlief die Denitrification bei den Erdversuchen, wenn die Böden voll mit Wasser gesättigt waren. Dagegen fand in Lösungen die stärkste Denitrification in den vorher halb gesättigt gewesenen Böden statt. Charakteristische Unterschiede in der Denitrificationskraft der verschiedenen Bodenarten traten nur bei den Versuchen in der Erde auf, während Lösungen nur ganz grobe Differenzen anzeigten. — In Lösungen trat ein tatsächlicher Verlust durch gasförmiges Entweichen des N ein, in den Erden wurde dagegen der N in feste organische Verbindungen übergeführt.

Bakteriologische Studien über Ackerböden. III. Die Wirkungen von Stalldünger. Von **Percy Edgar Brown.**[1]) — Zu diesem Versuche dienten fünf Feldstücke von je $^1/_{10}$ acre Größe; das Feld ist in der Wisconsin-Drift gelegen und vollkommen eben; dessen Boden ist Marshall-Lehm. Vor 1908 unterlag das Feld der gewöhnlichen Fruchtfolge und ist nicht besonders behandelt worden. 1908 wurde eine 4jährige Fruchtfolge von Mais, Mais, Hafer und Kleeheu eingerichtet. Im Herbst 1910 wurde gedüngt in folgenden Mengen per acre: Platz Nr. 1005 erhielt 8 t, Nr. 1006 12, Nr. 1007 16 und Nr. 1008 20 t Mist, Nr. 1004 blieb ungedüngt. Im folgenden Jahre litt der Mais sehr stark an dauernder Trockenheit und zwar auf den gedüngten 7 Stücken mehr als auf dem ungedüngten. Infolgedessen wirkte der Mist ungünstig auf die Ernte ein. Im nächsten Jahr, 1912, war das Jahr günstig und brachte an zweitem Mais eine normale Ernte und eine augenscheinliche Wirkung des Mistes. Aus dem Boden der 5 Felder wurden am 2., 15. und 22. August sowie am 9. September

---

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 523–542 (Labor. of Soil Bacteriology and Soil Chem. Iowa State College, Amer. U. S. A.). Fortsetz. S. Ibid. 1912, **35**, 234–272.

Proben genommen und mit diesen die bakteriologischen Untersuchungen ausgeführt. Die Zählung wurde nach Einwirkung zweier Medien ausgeführt nach der modificierten synthetischen Agar-[1]) und der Albumen-Agar-Methode[1]). Ferner wurden an den Bodenproben geprüft die Fähigkeit Ammoniak zu bilden aus Casein, Eiweiß und getrocknetem Blut, ferner die Fähigkeit Ammonsulfat in Nitrat umzubilden. — Der Ernteertrag an Mais i. J. 1912 war folgender:

	ungedüngt	8 t	12 t	16 t	20 t Stallmist
in bush.:	50,50	77,62	86,00	87,00	81,00

Die stärkste Düngung hat also die Ernte gegenüber den schwächeren herabgedrückt und gleich verhielt sich der betreffende Boden hinsichtlich seiner bakteriellen Wirksamkeit und Bakterienanzahl. — Den Schlüssen, welche der Vf. aus diesen Untersuchungen zieht, entnehmen wir folgendes: 1. Die Anwendung von Stallmist bis zu 16 t p. acre vermehrt die Zahl der Organismen im Boden, ebenso die vorerwähnte bakterielle Wirksamkeit des Bodens. 2. Die größte Zunahme kommt vor zwischen ungedüngtem Boden und dem mit 8 t gedüngten, sowie zwischen diesem und dem Boden der 12 t Mist empfing. 3. 20 t Mist p. a. verursachte eine Verminderung der Bakterienzahl, sowie der bakteriellen Wirksamkeit. 4. Eiweiß-Agar bringt die Entwicklung einer größeren Anzahl von Boden-Organismen hervor, als das „modificierte synthetische Agar“ und gestattet deshalb eine sicherere Unterscheidung von Böden verschiedener Plätze. 5. Zwischen der Fähigkeit der Böden, Ammoniak zu bilden und der Anzahl von Organismen bestehen Beziehungen. 6. Die Methode, mit Casein, Agar und frischem Boden die Ammoniak-bildende Kraft eines Bodens zu bestimmen, war die einfachste und sicherste. 7. Die Methode, mit frischem Boden die Fähigkeit desselben, Ammonsulfat zu nitrificieren, zeigte die größten Differenzen zwischen den verschiedenen Böden — und ist als die rationellste zu empfehlen. 8. Die Fähigkeiten, Nitrat und Ammoniak zu bilden, schreiten in gleicher Richtung fort. 11. Die Ergebnisse der bakteriologischen Prüfungen und die Ernten stimmen fast genau überein. Es bestehen Beziehungen zwischen dem Grad der bakteriellen Wirksamkeiten und der Fruchtbarkeit des Bodens.

Die Verbreitung und Wirksamkeit der Bakterien in Böden der trocknen Gegend. Von **Chas. B. Lipman.**[2]) — Ebenso wie die Wurzeln dringen in ariden Böden auch die Bakterien bis in ansehnliche Tiefen vor. 11 verschiedene Böden wurden in der Weise untersucht, daß in regelmäßigen Abständen bis zu 12 Fuß Tiefe Erdproben entnommen und die Bakterienentwicklung in Pepton-, Ammonsulfat- und Mannitlösung (nach Remy's Vorschlag) geprüft wurde. Dieses Prüfungsverfahren bewährte sich auch im vorliegenden Falle recht gut. — Die NH_3-bildenden Organismen waren in guten Erden auch in der untersten Schicht noch reichlich vorhanden, dagegen ergaben die mit Alkali- und Wüstenboden geimpften Peptonlösungen eine sehr geringe NH_3-bildung. Nitratbildung war in den guten Böden bis zu 5—6, ausnahmsweise bis zu 8 Fuß Tiefe nachweisbar, in schlechten Böden dagegen nur in den obersten 1—4 Fuß.

---

1) Siehe vorjähr. Artikel. — 2) Univ. California Publ. in Agric. Sciences 1912, Vol. 1, 1—20; hier refer. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 151 (Löhnis-Leipzig).

Stets war aber die Nitratbildung am lebhaftesten, wenn die Ammonlösung mit Erde aus der obersten Schicht (30 cm) geimpft wurde. Azotobacter-Entwicklung konnte bis zu 4 Fuß Tiefe nachgewiesen werden; stark war sie jedoch nur in 1 Falle. In Alkali- und Wüstenboden fehlte Azotobacter ganz, doch wurde es auch in manchen fruchtbaren kalifornischen Erden vermißt.

Die Bakterientätigkeit im Boden als Funktion der Nahrungsconcentration und der unlöslichen organischen Substanz. Von **Otto Rahn.**[1]) — Diese Arbeit ist eine Fortsetzung und Ergänzung der Arbeit: „Über die Abhängigkeit der Bakterientätigkeit im Boden von Korngröße und Wassergehalt"[2]). Der wichtigste Versuch ist von H. K. Wright in der V.-St. East Lansing, Michigan, ausgeführt worden. Der Hauptzweck der Arbeit war das Studium des Einflusses schwammartiger Substanz auf die Bakterientätigkeit, und da für den Versuch nur eine absolut unlösliche und von B. mycoides nicht angreifbare Substanz in Frage kam, wurde Cellulose in Form von Filtrierpapier genommen, das fein zerrieben in verschiedenen Verhältnissen 1, 2, 3, 5 und 10 % gereinigtem Quarzsand beigemischt wurde. Zugleich mit diesen Mischungen wurde auch in jeder Reihe Peptonlösung als solche ohne Sandzusatz benutzt. Diese verschiedenen Anstellungen wurden im Autoklaven sterilisiert und mit einer Kultur von B. mycoides in 5 procent. Peptonlösung beimpft. Nach 2, 4, 6, 10 und 20 Tagen wurde das NH_3 bestimmt und so ein Bild von dem allmählichen Fortschreiten der Zersetzung erhalten. In einer weiteren Untersuchung wurde der Einfluß der Concentration der Peptonlösung und schließlich der Einfluß von Cellulose und Torf geprüft. Die Ergebnisse führten zu folgenden Schlußfolgerungen: „Die Bakterientätigkeit im Boden hängt von der Korngröße, dem Wassergehalt und der Nährstoffconcentration ab. Die Geschwindigkeit und der Endpunkt der Zersetzung wechseln mit diesen drei Faktoren. Um physiologisch vergleichbare Resultate zu erhalten, muß die Bodenlösung bei allen Versuchen die gleiche Nährstoffconcentration erhalten; dies entspricht nicht den Verhältnissen im Ackerboden. — Bei gleicher Nährstoffconcentration im Boden zeigt die Zersetzung einiger Stoffe unter allen Bedingungen annähernd einen gleichen Endpunkt; nur die Geschwindigkeit, nicht aber der Endpunkt der Zersetzung wird durch Korngröße und Wassergehalt beeinflußt. Dies war z. B. bei der Peptonzersetzung durch B. mycoides der Fall. Bei anderen Bakterien und anderen Zersetzungen waren sowohl Geschwindigkeit wie Endpunkt der Zersetzung durch die physikalischen Eigenschaften des Bodens beeinflußt. — Schwammartige organische Substanzen, z. B. unzersetzbare Cellulose, wirken in trockenen Böden wasserentziehend und verringern daher die Bakterientätigkeit. In nassen Böden dagegen vergrößern sie die Durchlüftung und dadurch die Tätigkeit der Aërobier."

Untersuchungen über die Lösbarkeit und Zersetzbarkeit der Stickstoffverbindungen im Boden. Von **Valmari.**[3]) — Das Ziel der Untersuchungen war, einen Einblick in die allmählich vor sich gehende Mobilisation des Bodenstickstoffs zu gewinnen. Das Ausziehen des organischen

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 484—494. — [2]) Ebend. 1912, **35**, 429—465 und dies. Jahresber. 1912, 85. — [3]) Abhandl. d. Agrikulturwiss. Ges. in Finnland 1912, Heft 3; ref. nach Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 118 (Vogel-Bromberg).

und NH_4-N aus dem Boden wurde unter Zugabe von Elektrolyten (NaCl) zu den Lösungsmitteln versucht. Gleichzeitig sollte durch Anwendung von Säuren ermittelt werden, inwieweit diese schon in der Kälte hydrolysierend auf die organische N-Verbindung einwirken können. Es zeigte sich, daß NH_3 von reinem Wasser in geringerer Menge gelöst wurde, als von 0,5 n-NaCl-Lösung und es darf angenommen werden, daß eine solche Lösung allen ausziehbaren NH_4-N löst. Organischer N verhielt sich gegen diese Lösungsmittel ganz entgegengesetzt. Doch ist dabei zu berücksichtigen, daß in dem Wasserauszug nicht eine reine und klare, sondern eine durch kolloidale N-Verbindungen getrübte Flüssigkeit vorlag, während in der NaCl-Lösung dies nicht der Fall war. Der Vf. glaubt annehmen zu dürfen, daß die von 0,5 n-NaCl-Lösung ausgezogenen Mengen organischen N gerade den assimilierbaren Anteil dieser N-Form darstellen. Auch für die Bestimmung des Nitrat-N hält der Vf. die NaCl-Lösung als das geeignetste Lösungsmittel. (Als bequemste Methode wird für die Nitrat-N-Bestimmung die Anwendung einer Legierung (ähnlich der von Devarda 1892 angegebenen)[1]) empfohlen. — Wenn die Bodenauszüge durch Schütteln mit NCl-Lösung erhalten worden sind, kann man die verschiedenen N-Formen nacheinander in derselben Lösung bestimmen: (NH_3-Nitrat-N-organischer N). Nach des Vf. Untersuchungen kann geschlossen werden, daß die organischen N-Verbindungen des Bodens den Proteinen nahe stehen. Der Vf. bestimmte in verschiedenen Moorböden und in Gartenerde neben dem Gesamt-N auch den Protein-N nach Barnstein's Verfahren. Es ergab sich, daß der Protein-N den Hauptanteil des Boden-N darstellt, 85 bis 97 %. Der größte Teil dieses Protein-N scheint in Form von Nucleinen zugegen zu sein, welche bei der Hydrolyse in Protein- und Nucleinsäure übergehen. Aus diesen entstehen dann bei weiterer Hydrolyse Zersetzungsprodukte verschiedener Art (Diaminosäuren, Amidazolderivate, Pyrimidinderivate, Purinbasen) und schließlich NH_3 und Aminosäuren. — Um den Einfluß von Säuren und Alkalien auf die Hydrolyse näher zu erforschen, wurden Bodenproben in wechselnder Menge mit Salzsäure und Natronlauge behandelt. In beiden Fällen war der organische N in den Auszügen meist in Form von Aminosäuren zugegen. In der Lösbarkeit und Zersetzlichkeit der N-Verbindungen in den verschiedenen Bodenproben bestehen große Verschiedenheiten. Bei Moorböden war die hydrolysierende Wirkung um so geringer, je stärker zersetzt die Moore waren. Hieraus würde — im Gegensatz zur herrschenden Auffassung — folgen, daß die N-Verbindungen der wenig zersetzten Moore leichter abbaufähig sind, als die der stärker zersetzten. Ferner ergab sich, daß die N-Verbindungen des zersetzten Hochmoores schwerer zu hydrolysieren waren, als die des zersetzten Niederungsmoores.

Studien über Bakterien in verschiedenen Tiefen einiger typischen Iowa-Böden. Von **Percy Edgar Brown.**[2]) — Als Nährlösung wurde die „modificierte synthetischer Agarlösung“[3]) verwendet, bestehend aus 1000 ccm Wasser, 10 g Dextrose, 0,5 g K_2HOP_4, 0,2 g $MgSO_4$,

---

[1]) A. Devarda, Chem.-Zeit. 1892, **16**, 1952 u. dies. Jahresber. 1892, 625. Die Legierung besteht aus 45 Tl. Al, 50 Tl. Cu u. 5 Tl. Zn. — Valmari's Legierung enthält 60 Tl. Al, 37 Tl. Cu u. 3 Tl. Zn. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 497—521. — [3]) Ebend. 1910, **25**, 447 u. dies. Jahresber. 1912, 82.

0,05 g Pepton und 20 g Agar (Agarplatten-Methode). Die Platten wurden nach der üblichen Verdünnungsmethode präpariert. 100 g des frischen Bodens wurden 5 Minuten lang mit 200 ccm sterilen Wassers geschüttelt. Die Verdünnungen entsprachen $^1/_2$, $^1/_{200}$, $^1/_{2000}$, $^1/_{20\,000}$ und $^1/_{200\,000}$ eines Gramms lufttrocknen Bodens. Nach 3 tägiger Incubation bei 25° wurden Zählungen der vorhandenen Bakterien ausgeführt. Die umfangreichen Untersuchungen zerfallen in 7 Reihen.

In der 1. Reihe wurden Bodenproben von 8 Abteilungen eines Versuchsfeldes (in Wisconsin) verwendet, dessen Boden vom Bodenbüreau der Ver. Staaten als Marshall-Lehm bezeichnet ist. Die 8 Teile des Versuchsfeldes entsprachen der auf 4 Jahre ausgedehnten verschiedenen Bestellungsweise des Feldes und zwar wie folgt:

Platz Nr. 601 beständiger Maisbau (corn),
„ „ 602 2 jähr. Rotation: Mais und Hafer,
„ „ 605 3 „ „ „ Hafer, Klee,
„ „ 607 2 „ „ „ und Hafer mit untergesätem Klee,
„ „ 609 2 „ „ „ „ „ „ „ Kuherbsen,
„ „ 901 2 „ „ „ „ „ „ „ Roggen,
„ „ 903 beständig Klee,
„ „ 904 4 jähr. Rotation: Mais, Mais, Hafer und Klee.

Auf allen Stellen wurden zu 4 Zeiten: Den 16., 23., und 30. September und 7. October Bodenproben genommen und zwar in 4, 8, 12, 16, 20, 24, 30 und 36 Zoll Tiefe. Außer der Bakterienzählung[1]) wurden gleichzeitig der Wassergehalt der Proben und einmal der Humus- und N-Gehalt derselben bestimmt. Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind in folgendem zusammengestellt.

(Siehe Tab. S. 91.)

In der Reihe 2 kam ein leichter Lößboden „Missouri-Löß“[2]) zur Verwendung. Proben dieses Bodens wurden von oben ab von 4—4 Zoll in den ersten 2 Fuß, dann 6—6 Zoll bis zu 15 Fuß — im ganzen 32 Proben bis zu 180 Zoll Tiefe genommen. Im Durchschnitt zweier Zählungen enthielt der Boden in 4 Zoll Tiefe 4 414 000 Bakterien pro 1 g lufttrocknen Bodens; die Anzahl sank bis zu 244 in 130 Zoll Tiefe. Bei 30 Zoll Tiefe enthielt dieser Boden 218 500 Bakterien, während der Boden der Reihe 1 in der gleichen Tiefe ungefähr nur 30 000 enthielt. Da Feuchtigkeits- und Humusgehalt der beiden Böden nahezu gleich waren, so glaubt der Vf. die große Überzahl an Bakterien im Lößboden besseren Bedingungen der Luftzuführung zuschreiben zu sollen.

In der Reihe 3 kam derselbe Boden wie vorher zur Anwendung jedoch nachdem derselbe einer längeren ununterbrochenen strengen Dürre ausgesetzt war. Infolgedessen war der Gehalt an Feuchtigkeit und die Anzahl der vorhandenen Bakterien weit geringer, namentlich in den unteren Bodenschichten. Bei 60 Zoll Tiefe kamen bei vorigem Boden 44 500 Bakterien auf 1 g Boden — bei diesem nur 12 900.

Reihe 4. Der Boden stammte von Humeston in Süd-Iowa und wird als Southern Iowa-Löß bezeichnet. 4 Zoll tief enthält der Boden 5 335 000 Bakterien, bis zu 16 Zoll Tiefe ermäßigt sich die Zahl auf 2 685 000; dann fällt die Zahl bei 20 Zoll Tiefe plötzlich auf 710 000 und bei

[1]) Im Mittel von 4 Zählungen. — [2]) Obstgarten in der Nähe von Council Bluffs.

Tiefe der Probe-nahme in Zoll	Platz Nr.	Bakterien pro 1 g lufttrocknen Bodens	Feuch-tigkeit in %	Humus in %	N in %	Platz Nr.	Bakterien pro 1 g lufttrocknen Bodens	Feuch-tigkeit in %	Humus in %	N in %
4	601	1 752 000	16,4	3,55	0,2465	609	3 904 250	16,5	3,46	0.2465
8		1 248 250	16,5	3,33	0,2335		2 951 250	16,5	3,63	0.2310
12		546 000	15,0	3,21	0,2305		653 000	14,0	3,12	0,1635
16		298 250	9,5	2,92	0,1531		303 750	9,0	2,93	0,1271
20		153 500	9,0	2,64	0,1012		198 750	9,0	2,56	0,1090
24		93 850	9,0	2,38	0,0882		91 225	10,0	2.18	0,0856
30		48 500	9,5	2,12	0,0701		53 775	12,0	1,66	0,0701
36		31 600	9,0	1,93	0,0337		34 325	12,5	1,32	0,0493
4	602	2 959 000	16,2	3,98	0.2621	901	2 680 500	14,8	3,00	0,2310
8		2 194 500	16,0	3,60	0,2336		1 953 500	14,0	2,87	0,2059
12		522 000	11,6	3,30	0,1765		483 000	9,5	2,87	0,1790
16		304 250	9,5	3,18	0,1583		246 500	8,0	2,34	0,1245
20		184 750	10,0	2,98	0,1220		159 250	7,5	2.10	0,1064
24		90 600	10,4	2,66	0,1012		87 675	7,6	2.04	0,0779
30		54 275	10,0	2,11	0,0882		50 700	7,0	1,93	0,0545
36		33 225	8,4	1,29	0,0441		32 025	6,5	1,51	0.0259
4	604	4 164 000	17,5	3,20	0,2672	903	1 335 750	18,0	3,74	0,2232
8		2 943 000	17,0	3,29	0,2284		844 250	18,0	3,47	0,2102
12		1 907 500	17,0	3,00	0,2050		393 250	16,5	3,17	0,1661
16		315 000	15,0	2.53	0,1583		248 250	9,0	2,50	0,1375
20		155 750	12,5	2,32	0,1271		176 250	8,0	2,27	0,1168
24		91 825	10,6	1,92	0,0960		88 250	7,5	2,25	0,0986
30		53 775	8,0	1,67	0,0675		47 825	9,0	1,77	0,0831
36		34 800	9,0	1,12	0,0441		31 625	7,5	1,49	0,0493
4	607	4 148 250	21,0	3,29	0,2518	904	2 912 000	14,5	3,14	0,2050
8		3 591 000	19,5	3,70	0,2362		2 027 000	15,5	2,94	0,1791
12		1 167 750	19,5	2,92	0.1739		560 500	14,0	2,82	0.1427
16		348 250	17,5	2,54	0,1479		316 000	13,5	2,35	0,1064
20		223 000	18,0	2,46	0,1246		256 000	10,5	1,92	0,0856
24		108 750	16,5	2,10	0,1038		89 225	7,5	1,61	0,0727
30		60 125	16,5	1,50	0,0727		49 025	8,0	1,39	0,0441
36		37 625	16,5	0,85	0,0441		32 475	9,0	0,92	0,0233

24 Zoll auf 355 000, trotzdem daß der Wassergehalt derselbe blieb. In den übrigen Reihen kamen andere Böden zur Prüfung, so in der 5. ein Typ von Wisconsin Drift-Boden, von einem Kleefeld. Dieser Boden ist viel leichter als der Boden der ersten Reihe; er wird als Marshall Sandyloam bezeichnet; in der 6. ein typischer Waldboden; in der 7. ein Boden wie in 1. Reihe, jedoch mit einem viel steiferen Untergrund als dieser. Der Vf. kommt am Schlusse seiner Arbeit zu folgenden Sätzen: 1. In den verschiedenen Bodentypen, wie auch in dem einen Boden unter verschiedener Bestellungsweise kommt die größte Zahl an Organismen in 4 Zoll Tiefe (10 cm d. R.) vor. 2. Bakterien wurden in beträchtlicher Anzahl und in viel größerer Tiefe in Lößboden als in dem Drift-Boden gefunden. 3. Es war eine mehr oder weniger fortschreitende Abnahme der Anzahl bis zu einer Tiefe von 3, 5 und, in einem Falle, bis zu 15 Fuß. 4. Die größte Abnahme in der Anzahl von Organismen kam innerhalb der ersten 12, und in einigen Fällen innerhalb der ersten 8 Zoll vor. 5. Die Fruchtfolge vermehrt die Anzahl von Organismen gegenüber des beständigen Anbaues einer Frucht. 6. In 4 Zoll unter der Oberfläche ist der Boden unter der

3 jähr. Rotation reicher als unter 1—2 jähr. Rotation; aber bei 8 Zoll Tiefe ärmer an Organismen als der Boden unter der 2 jähr. Rotation mit untergepflügtem Klee oder Kuherbsen. 7. Untergesäter Roggen bei 2 jähr. Rotation vermindert die Anzahl der Bakterien. 8. Weniger Bakterien kamen in dem Boden unter beständigem Kleebau vor als im Boden unter beständigem Maisbau. Geringere Unterschiede zeigten sich bei 12 Zoll Tiefe. 9. Der Boden unter der vierjährigen Fruchtfolge zeigt eine geringere Anzahl als irgend einer der Plätze, mit Ausnahme derjenigen unter beständigem Klee- und Maisbau und der 2 jähr. Fruchtfolge mit untergesätem Roggen. 10. Der Humusgehalt der Böden aller Plätze, ausgenommen 2 — und der N-Gehalt aller der Böden, nimmt mehr oder weniger regelmäßig ab bis zu 3 Fuß. Auf den Plätzen mit 2 jähr. Rotation und untergesätem Klee oder Kuherbsen war mehr Humus in 8 als in 4 Zoll unter der Oberfläche. 11. Während es in einigen Fällen eine Beziehung zwischen der Anzahl der Bakterien zum Humus- oder N-Gehalt des Bodens zu bestehen scheint, sind im allgemeinen diese Beziehungen unhinreichend begründet. Die Verschiedenheit im Wassergehalt der Böden läßt das ebensowenig erkennen. 12. Lüftung des Bodens mag ein bestimmender Faktor sein, oder möglicherweise ist es die Wirkung von in den Pflanzen erzeugten giftigen Substanzen, welche die Veränderlichkeit in dem Bakteriengehalt des Bodens der verschiedenen Plätze verursachten.

Zur Frostwirkung auf den Erdboden. Erster Beitrag. Von **Paul Ehrenberg** und **Gisbert Frhr. v. Romberg.**[1]) — Die untersuchten Erdproben wurden z. T. gar nicht, z. T. aber 13 mal bei 4—6^{0} gefroren gelassen und dazwischen jedesmal wieder aufgetaut, z. T. wurde dies wechselnde Verfahren 97 mal wiederholt. Die Erdproben waren zu diesem Zweck in Glasbüchsen verpackt, deren eingeschlossene Glasstöpsel mit Paraffin und Pergament versehen und überbunden wurden. Diese Gefäße wurden immer 24 Stunden in die gekühlte Salzlösung einer Eismaschine gesenkt und dann wieder in 24 Stunden aufgetaut. Verwandt wurden: 1. Ziegelton, 2. ein Rohhumus aus einem Fichtenbestand und 3. ein schwerer Ackerboden. Die Ergebnisse werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: Bei Böden, die eine geringe Beeinflussung ihrer Kolloide durch Frost erwarten ließen, konnten wir im Sinne der älteren Anschauungen, die sich u. a. bei Mitscherlich erwähnt finden, eine Zerteilung der Bodenteilchen durch Frost, und damit eine Erhöhung der Hygroskopicitätswerte experimentell feststellen. Sie belief sich bei unseren Versuchen je nach der Bodenart auf etwa 2—8 %. — Bei Böden dagegen, die eine erhebliche Beeinflussung ihrer Kolloide durch Frost erwarten lassen, wohl besonders bei Ackerböden, wirkt dieser Erhöhung der Hygroskopicität entgegen (und überdeckt sie) die durch Coagulierung der Bodenkolloide herbeigeführte Verminderung der Hygroskopicität. Diese wird um so stärker hervortreten, je mehr die Bodenkolloide noch in einem Zustand sich befinden, der solche Coagulation in weitem Umfange wahrscheinlich macht; zumal also bei wirklich naturfrisch zur Untersuchung kommenden Bodenproben. Bei solchen Böden sind Hygroskopicitätsverminderungen durch Frost bis rund 4 % beobachtet worden.

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, 73—86 (A. d. chem. Inst. d. kgl. preuß. Forstakademien zu Hannov.-Münden).

Bakterientätigkeit in gefrorenen Böden. Von **P. E. Brown** und **R. E. Smith.**[1]) — Die Vff. beobachten, daß auf Synthetic-Agar entwicklungsfähige Bakterien — Ammoniak bildende, nitrificierende, denitrificierende und N-bindende Arten — deren Tätigkeit durch die Bechermethode festgestellt wurde, in gefrorenen Böden lebten und sich vermehrten. — Sie nehmen zur Erklärung dieser Erscheinung an, daß das hygroscopische Wasser beim Gefrieren des Bodens aus verschiedenen physikalischen Ursachen nicht erstarrt. (Kalb.)

Versuche über Wieder-Impfung von durch Dampf sterilisierten Böden. Von **T. L. Lyon** und **J. A. Bizzell.**[2]) — Unter Dampfdruck sterilisierte Böden wurden einmal mit frischem Boden geimpft, zum anderen mit durch trockene Hitze steril gemachtem Boden gemengt und die so behandelten Böden neben ungeimpftem nach kürzerem oder längerem Stehen analysiert. In allen Fällen verminderte sich während des Stehens die wasserlösliche Substanz. Anfänglich vollzog sich diese Abnahme am schnellsten in dem mit frischem Boden vermischten, trotzdem zeigte diese Probe nach 6 Monaten den größten Gehalt an löslichen Stoffen. Denitrification fand augenscheinlich statt, dagegen wurden mit der Impfung Ammoniak assimilierende Organismen nicht in den Boden eingeführt. — Die auf den Böden gezogenen Pflanzen entwickelten sich zunächst am besten auf den mit frischem Boden geimpften Böden, verlangsamten aber später ihr Wachstum. Diese üppige Entwicklung geschah auf Kosten der löslichen Stoffe, die dabei verschwanden. — Die Versuche ergaben bei verschiedenen Böden beträchtliche Unterschiede und diese Wachstumsabweichungen hingen nicht von der Menge der nutzbaren Nährstoffe ab, sondern von der Art der bei der Dampfsterilisation gebildeten Giftstoffe, für deren größere oder geringere Giftigkeit die Art der im Boden ursprünglich vorhandenen organischen Stoffe bestimmend war. Durchlüftung und Pflanzenwuchs verminderten die Giftigkeit der dampfsterilisierten Böden, doch ist der Grad der Oxydationsgeschwindigkeit nicht immer ein Maßstab für die Abnahme der Giftigkeit. (Kalb.)

Über das Entstehen schädlicher Wirkungen bei humusreichen Sandböden durch Düngung mit Mineralstoffen. Von **J. Hudig.**[3]) — Im Anschluß an frühere Versuche[4]) unternahm der Vf. weitere Untersuchungen über die Ursache der moorkolonialen Krankheit, welche zu den Ergebnissen führten: 1. Die schädliche Wirkung einer alkalischen Düngung auf humosen Sandböden, welche die moorkoloniale Haferkrankheit verursacht, ist durch die Bildung von einigen noch unbekannten Humuskörpern zu erklären. Diese Körper kommen hauptsächlich in dem in Alkali unlöslichen Teil des organischen Stoffes vor. 2. Wenn Zuckerhumus mit Sand gemischt wird und diese Mischung alkalisch behandelt wird mit Kalk oder Soda mit Chilisalpeter, wird dieser künstliche Kulturboden nach einigen Jahren krank. 3. Anwendung von Pyrogallol unter gleichzeitiger alkalischer Behandlung ruft nach einigen Jahren auf reinem Sande die Krankheit hervor.

---

[1]) Science, n. ser., 35 (1912), Nr 897. 380; ref. nach Exper. Stat. Rec. **26**, 816. — [2]) Orig. Commun. 8. Internat. Congr. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII, 159—178; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 30. — [3]) Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijslandbouwproefstation 1912, Nr. 12; ref. nach Jahrb. d. Moorkunde 1912, 1, 101 (Densch). — [4]) Ldwsch. Jahrb. 1911, **40**, 613—644 u. dies. Jahresber. 1911, 94 u. 95; 1912, 510.

Zur Frage der Cellulosezersetzung durch Mikroorganismen. Von **A. Krainsky.**[1]) — Um die cellulosezersetzenden Mikroben zu bekommen, hat der Vf. runde oder quadratische Filtrierpapierstücke in Erlenmeyer-Kolben mit Mineralsalzlösung gebracht, so daß ein kleiner Teil des Papierstückes in die Flüssigkeit eintauchend die Kolbenwand berührte. Die Papieroberfläche war mit Infusion vom Boden des Botanischen Garten infiziert. Bei 30° bedeckt sich das Papier mit verschieden gefärbten Taschen (?). Am besten zersetzen das Papier die schwarzen und rosigen Kulturen. Aus diesen Taschen hat der Vf. zwei Actinomyces-Arten isoliert, die in Reinkultur sehr gut die Cellulose angreifen. — Eine bildet concentrische schwarze Kreise und ist identisch mit den von Maercker beschriebenen Micr. melanocyclus. Act. melanocyclus bildet auf Papier rosige Kolonien, die sich bald mit schwarzen Luftsporen bedecken. Auf Glucose-Agar bilden sich runde Kolonien, die sich später auch mit schwarzen Luftsporen bedecken. Die zweite Form: Act. albo-roseus bildet auf Filtrierpapier weiße, kreideähnliche Flocken. Die Kulturen bilden ein rosiges Pigment, das das Papier und die Nährlösung färbt. Auf Ammonsulfat-Dextrose-Agar und Bouillon-Dextrose-Agar bilden die Kolonien weiße Luftsporen, auf Bouillon-Agar haben die Kolonien keine Luftsporen. Die Luftsporen des A. melanocylcus sind kokkenähnlich, die des A. albo roseus sind oval oder bazillenähnlich. Beide Arten zersetzen die Cellulose, aber A. melanocyclus stärker, als albo roseus. Reducierender Zucker wurde in den Kulturen nicht gefunden.

Über Actynomyceten des Bodens. I. Mittl. Von **F. Münster.**[2]) — Von diesen erregen einige im Boden lebende durch Erzeugung eines intensiven Erdgeruchs Interesse. Da sie ferner eine Verbindungsgruppe zwischen Bakterien und Pilzen zu sein scheinen, versuchte der Vf., die Lebensbedingungen und Eigenschaften dieser Erdbewohner klarzulegen. Zur Untersuchung gelangten folgende 7 Actinomyceten verschiedener Böden:

A. odorifer u. chromogenes	albus I	albus II	Sa.	Sb.	Sc.
a. d. Lößboden v. Lauchstädt	Sandboden Groß-Lübars	Asti (Oberitalien)	Sandboden Lindi Ostafrika		

A. odorifer erzeugt einen intensiven Erdgeruch, seine Luftsporen bleiben auch im Alter weiß. A. albus I und II und A. Sc. sind ziemlich ähnlich, erzeugen nur schwachen oder keinen Erdgeruch und die weiße Farbe ihrer Gonidien geht leicht in grau, blaugrau oder ähnlich über. A. Sa. ebenfalls meist ohne Erdgeruch, bildet weiße bis gelbliche Sporen. Die Kolonien erzeugen in ihrer Mitte häufig einen gelblichen wasserlöslichen Farbstoff. Er zeigte stets die regste Lebenstätigkeit. A. chromogenes und Sb. riefen intensive Braunfärbung der Gelatinekulturen hervor. Die Kulturen des letzteren riechen intensiv nach Wacholder. — Sämtliche Flüssigkeitskulturen wurden in Erlenmeyer-Kolben mit 50 oder 100 ccm Nährlösung angesetzt; Agar- und Gelatinekulturen in Petri-Schalen und Sandkulturen mit 50 g durch HCl usw. gereinigten Saalesand (bis 2 mm) in Erlenmeyer-Kolben unter Zusatz von 10—15 ccm Nährlösung. — Die Arbeit gliedert sich in folgende Abschnitte:

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 261. — [2]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 365—381 (A. d. agrik.-chem. Versuchsst. Halle a. S.)

1. Wachstum auf Agar und Gelatine. Es ergab sich, daß keine Agarkultur verflüssigt wurde, Färbung kaum eintrat; Gelatine dagegen von sämtlichen Actinomyceten, am langsamsten von chromogenes und Sb. umgesetzt wurde. Chinonbildung trat nur bei chromogenes und Sb. ein.

2. Ausnutzung anorganischer N-Formen. Neben Natriumnitrat und Ammoniumchlorid kam Asparagin zur Verwendung, neben einer N-freien Nährlösung. — Es zeigte sich, daß die Actinomyceten in N-freiem Nährbodon nicht oder nur äußerst spärlich zu wachsen vermögen, höhere N-Gaben (0,01 g N pro 100 ccm Nährlösung) dagegen die beste Vegetation hervorriefen ohne Unterschied der 3 N-Formen.

3. Ausnutzung einiger Alkohole und Kohlehydrate als C-Quellen. Glycerin, Lävulose, Dextrose, Galactose, Mannit und Stärke erwiesen sich als gute C-Quelle für alle Actinomyceten; Lactose wird nur von A. odorifer nicht sicher ausgenutzt, wohingegen Arabinose unsicher wirkt. Rohrzucker wird vor allem von dem Chinon erzeugenden Actinomyceten und A. Sc. gut verwertet. Inulin scheint nur B. chromogenes einen brauchbaren Nährstoff zu bieten.

4. Verwertung des C organischer Säuren. Die Säuren kamen als Na- und Ca-Salze zur Verwendung. Oxal-, Wein- und Hippursäure kommen als C-Quelle nicht in Betracht. „Chemisch behandelte Humussäure (Merck) bot ebenfalls einen äußerst schlechten Nährboden. Bernstein- und Citronensäure gaben für sämtliche Actinomyceten einen sicheren guten Nährstoff ab, auch einigermaßen für A. Sb., welcher Säuren scheinbar recht schlecht zu verwerten vermag. Milchsäure und Essigsäure bieten einen brauchbaren Nährboden.

5. Organische Substanzen als C- und N-Quelle. Geprüft wurden: Albumin, Hemialbumin, Casein, Asparagin, Harnstoff, Thioharnstoff, Alanin, Tyrosin und Dicyandiamid. Recht gute Nährstoffe in Nährlösungen gaben ab: Albumin, Hemialbumin, Casein, Asparagin und Alanin, etwas weniger Tyrosin, während Harnstoff, Thioharnstoff und Dicyandiamid vollständig versagten. Bei Agarkulturen ergab sich, daß bei Harnstoff, Thioharnstoff und Dicyandiamid der N ausgenutzt werden kann, der C jedoch unverwendbar ist.

6. Einfluß verschiedener Säuregrade auf das Wachstum. Die Actinomyceten vertragen einen schwachen Säuregehalt. Doch schon bei 0,01% Äpfelsäure in der Nährlösung und 0,1% Essigsäure versagt jegliches Wachstum. Bernsteinsäure und Asparaginsäure verhindern langsamer die Vegetation.

Algen in einigen Böden Colorados. Von **W. W. Robbins.**[1]) — Der Vf., der seine Arbeit mit Literaturangaben über die symbiotischen Beziehungen zwischen Algen und Bakterien einleitet, isolierte verschiedene Algenarten aus Coloradoböden mit dem Endzweck, ihre Funktion als eine Kraftquelle für die stickstoffbindenden Bakterien zu studieren, auf deren Tätigkeit der außerordentliche Nitrat-Reichtum mancher dieser Böden zurückgeführt wird. — In vielen kultivierten Coloradoböden und Bodentypen fanden sich Algen vor. Es wurden 21 verschiedene Arten isoliert,

---

[1]) Colorado Sta. Bul. 184, 24—36 ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 31.

die sämtlich mit 2 Ausnahmen den Cyanophyceen angehörten. Es ergab sich ein Vorherrschen der Formen mit dicken Gallert-Scheiden. Die am häufigsten vorkommenden Arten waren: Phormidium tenue, Nostoc spp., Anabaena sp., Nodularia harveyana und Stigonema sp. (Kalb.)

Beiträge zur Kenntnis der Bodenfruchtbarkeit. II. Die Bestimmung von Rhizobium im Boden. Von **R. Greig-Smith.**[1]) — Im Verlaufe von Untersuchungen zur Ermittlung einer Methode, die Anzahl von Azotobacter-Organismen im Boden festzustellen, ergab sich, daß der bei weitem häufigste N-bindende Organismus das Rhizobium war. — Der Vf. berichtet über die Bestimmung dieses Organismus mittels einer Auslese-Methode. Bis zu einem gewissen Grade schien die Bodenfruchtbarkeit von der Anzahl der darin enthaltenen Rhizobien abhängig zu sein und die Wirkung der Bodenkultur besteht in der Vermehrung dieser Organismen. Die Zahl der Rhizobien in einem g Boden variierte von 3—4 Millionen und die Häufigkeit ihres Vorkommens kann als Wertmesser der Bodenfruchtbarkeit dienen. (Kalb.)

Über die Rolle der Streptotricheen im Boden. Von **A. Fousek.**[1]) — Streptothrix chromogena und alba sind die am häufigsten vorkommenden Bodenbewohner aus der Gruppe der Aktinomyceten. Die Zahl dieser Organismen in verschiedenen Böden machte während des Frühjahrs 6,45—22,89 %, während des Herbstes 8,69—27,64 % der Gesamtkeimzahl aus. Im Lehm wurden sie verhältnismäßig am häufigsten gefunden; doch lieferten Waldböden noch etwas höhere Zahlen. Eine Bindung des elementaren N war in den von Gerlach und Vogel, sowie von Kaserer benutzten Lösungen nicht nachzuweisen. — Bei mit Gramineen, Cruciferen und Leguminosen in Gartenerde und in Lehmboden durchgeführten Vegetationsversuchen wirkten die eingeimpften Aktinomyceten, die sich während der Versuchsdauer lebhaft vermehrten, entschieden förderlich auf das Gedeihen der Versuchspflanzen, wohl infolge Aufschließung der organischen Bodenbestandteile. Auch die Knöllchenbildung war merklich besser. Der Vf. vermutet, daß die celluloselösende Wirkung der Streptotricheen das Eindringen der Knöllchenbakterien erleichtert.

Untätigkeit der Bodenprotozoen. Von **R. Greig-Smith.**[2]) — Gibt man Aufschwemmungen von Bodenprotozoen, enthaltend Colpoda cucullus, zu vorher mit flüchtigen Desinfektionsstoffen (z. B. Chloroform) behandelten Erdarten hinzu, so wird die Zahl der Bakterien nicht kleiner und die Cysten von Colpoda werden durch den Desinfektionsstoff nicht zerstört. Aufschwemmungen von Amöben bringen auch keine Verminderung in der Zahl der Bakterien mit sich. Unfiltrierte oder durch Baumwolle filtrierte Aufschwemmungen von Erde wirken auf die Tätigkeit von Erdprotozoen nicht ein.

Der beständige Anbau von Weizen und Roggen mit oder ohne Leguminosen. Von **Jakob G. Lipman, Aug. W. Blair, Irv. L. Owen** und **H. C. Mc Lean.**[4]) — Die Versuche wurden auf einem Land ausgeführt, das ziemlich gleichmäßig schweren Tonboden hat und das bisher in land-

---

[1]) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 36 (1911), **3**, 492—503; ref. nach Exper. Stat. Rec. **26**, 816. — [2]) Mitt. d. Hochsch. f. Bodenkultur. Wien 1912, Bd. 1, 217—244; ref. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. 1913, **37**, 104 (Löhnis). — [3]) Proc. Linn. Soc. N. S. Wales Abstr. 1912, 2 u. 3; ref. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 152 (Matouschek-Wien). — [4]) New Jersey Agric. Exper. Stat. Bull. 258, 16—24.

wirtschaftlichem Betriebe war, nicht viel gedüngt und seit mehr als 20 Jahren nicht gekälkt worden war. Zu Beginn der Versuche wurde die ganze Fläche gleichmäßig mit gemahlenem Kalkstein (2000 Pfd. p. acre) gekälkt. Anderer Dünger wurde zu dieser Zeit nicht angewendet. Als Vorfrucht wurde auf den planmäßigen 4 Plätzen i. J. 1908 Mais gebaut, der Ende August geerntet wurde und folgende Erträge lieferte: Pl. 68: 365 Pfd.; Pl. 69: 390 Pfd.; Pl. 70: 425 Pfd. und Pl. 71 425 Pfd. Die nächsten 4 Jahre wurden auf den Plätzen 68 u. 70 Winterroggen und auf 69 u. 71 Weizen gebaut und dazu gedüngt mit 20 Pfd. Superphosphat und 10 Pfd. KCl für jeden Platz. Pl. 70 u. 71 erhielten eine Einsaat von Kuherbsen, die jedes Jahr als Gründünger vor der Einsaat des Getreides untergepflügt wurden. Berechnet auf 1 acre waren die Erträge:

	Jahr	Körner bu.	Gesamt-Trockensbst. Pfd.	Gesamt-N Pfd.	Körner bu.	Gesamt-Trockensbst. Pfd.	Gesamt-N Pfd.
Roggen/Weizen ohne Leguminose	1909	25,21	5812	33,16	19,60	2900	31,92
	1910	16,96	3500	25,26	14,17	2950	23,84
	1911	16,96	2400	23,32	15,83	1950	25,20
	1912	19,64	2925	23,84	11,25	1775	15,94
	Summe	78,77	14637	105,58	60,85	9575	96,90
Roggen/Weizen mit Leguminose	1909	27,50	5940	38,00	31,07	3264	34,84
	1910	13,39	3000	20,12	15,83	2800	26,00
	1911	27,68	4050	36,12	26,67	3800	46,18
	1912	30,36	5475	35,56	22,08	4275	33,72
	Summe	98,93	18465	129,80	95,65	14139	140,74

Vierjähriger Durchschnitt.

ohne Leguminosen: Weizen u. Roggen, Körner: 69,81 bu., Trcksbst.: 12106, N: 101,24
mit „ „ „ „ 97,29 „ „ 16,802 „ 135,27

Impfversuche mit Knöllchenbakterien an Lupinen und Serradella. Von **A. Herke.**[1]) — Die Versuche wurden in verschiedenen, z. T. sterilisierten Böden in Kulturgefäßen mit Nitragin(-Kühn), Nitrobacterine und Azotogen ausgeführt. Keine der Kulturen war von besonderer Wirkung. Azotogen erschien wirksamer als Nitragin, um ein geringes steigerten sie die N-Ansammlung und den Körnerertrag. Nitrobakterine war ohne Einfluß, Impferde gab die besten Resultate. Der N-Gehalt der Körner blieb durch die Impfung unbeeinflußt. Humus- und N-reicher Boden wirkte ungünstig auf die Impfung; Kalkgehalt hatte keine, Kaliphosphatdüngung eine günstige Wirkung. Die Struktur des Bodens zeigte sich ohne Einfluß auf die Impfung.

Untersuchungen über das Bakterien-Impfpräparat „Heyls concentradet Nitrogen Producer" (Composite Farmo germ.). Von **G. Bredemann.**[2]) — Die Ergebnisse seiner Untersuchung faßt der Vf. in Folgendem zusammen: Das untersuchte Präparat bestand im wesentlichen aus zwei kulturell unterscheidbaren Formen von Knöllchenbakterien, wahrscheinlich Serradella-, bezw. Lupine- und Luzerne- bezw. Gelbklee-Bakterien. Diese Bakterien waren im Präparat in außerordentlich zahlreicher und über-

[1]) Kisérl. Közlemények 1913, **16**, 10; ref. von Gratz (Magyaróvár) in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 156. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **43**, 669—694 (Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen).

wiegender Menge vorhanden. Neben ihnen, wohl als zufällige Verunreinigungen, wurden vereinzelte Keime einer Rosa-Hefe, eines Sporenbildners, einiger roter und gelber Coccen und eines kleinen Stäbchens gefunden. Knöllchenbakterien von Rotklee, Schwedenklee, Wundklee, Esparsette, Wicke, Pferdebohne und Felderbse konnten nicht nachgewiesen werden, auch keine freilebenden N-sammelnde Bakterien. — Die dem Präparate von seinen Herstellern u. a. nachgerühmte Wirkung: „wirkt auf alle Erden, verwandelt innerhalb einer Saison schlechtes Land in gutes, vermehrt das Wachstum und den Nährwert aller Pflanzen und bereichert den Boden“, muß als irreführend bezeichnet werden. Eine direkte Wirkung des Präparates auf „alle Pflanzen“ kann nach obigem Befunde nicht bestehen und besteht auch, wie durch Impfversuche auf Freiland und in Gefäßen an Senf, Buchweizen, Gerste und Hafer nachgewiesen wurde, in der Tat nicht. Eine solche Wirkung könnte — mit den nötigen Einschränkungen — höchstens indirekt als Nachwirkung der entsprechenden mit dem Präparate geimpften Leguminosenvorfrucht in Frage kommen.

Die Knöllchenbakterien und die Präparate für Bodenimpfung. Von **I. Makrinojj.**[1]) — Die in Rußland gebräuchlichsten und verbreitetsten Präparate für Bodenimpfung hat der Vf. zuerst einer bakteriologischen Analyse und dann einer Prüfung in Vegetationsgefäßen unterworfen. Die bakteriologische Untersuchung hat erwiesen, daß das flüssige Nitragin von Kühn und das Nitrobakterin von Battomley bei einem Gehalt von fremden banalen Formen den specifischen Mikroorganismus (Bacillus radicicola) nicht enthalten; das Azotogen von Simon und das „feste“ Nitragin von Kühn wiesen zwar auch fremde Mikroorganismen in großer Menge auf, enthielten aber doch Knöllchenbakterien in genügender Menge (annähernd 50 %). Diese Präparate wurden zu einem Vegetationsversuch mit Sandkulturen verwandt; parallel wurden Reinkulturen von Bacil. rad. und frische Knöllchen geprüft. Dieser Versuch hat gezeigt, daß die besten Resultate die Pflanzen ergeben haben, die mit Reinkulturen von Bacil. rad. geimpft waren; die Wirkung des Azotogens und Nitragins war etwas schwächer, aber doch vollständig befriedigend; der Einfluß der Knöllchen war noch schwächer, jedoch entwickelten sich die Pflanzen auch in diesem Falle normal.

Versuche über Bodenmüdigkeit, besonders Leinmüdigkeit. Von **Hermann Kaserer.**[2]) — Das Problem der Bodenmüdigkeit läßt sich in der Frage des Verhaltens grüner Pflanzen zu anderen gleicher oder anderer Art und zu den Bodenorganismen zusammenfassen. Der Vf. hat sich mit folgenden Teilfragen beschäftigt: Einfluß der Düngung mit Stroh einer bestimmten Pflanze auf die Keimung und das Wachstum dieser und anderer Pflanzen. Einfluß der Vorfrucht auf das Gedeihen des Leines. Einfluß einer wiederholten Aussaat auf das Auflaufen und das Gedeihen des Leines. Einfluß der Aussaat von Lein, Erbse und Gerste auf das Auflaufen sofort nach Beseitigung der ersten Keimlinge angebauter oder anderer Pflanzen. Ursache der Leinmüdigkeit (Bakterien oder Toxine). Einfluß „müden“ Bodens auf Lein, Erbse, Gerste, wenn die Pflanzen in gesundem oder müdem Boden gekeimt haben und in gleichen oder anderen Boden verpflanzt werden. In 6 Versuchsreihen wurden ca. 1000 einzelne

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 367. Deutsch. Ausz. — [2]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien 1913, Bd. II. Heft 2.

Versuche durchgeführt. Die verwendeten Gefäße faßten 8,5 oder 5,5 kg Erde. Die erste Versuchsreihe betraf den Einfluß schwacher Strohdüngung auf Lein, Erbse, Gerste und den Einfluß der Vorfrucht auf Lein. Die Strohdüngung sollte die Wurzelrückstände der Vorfrucht ersetzen und wurde in mehreren Abänderungen angewendet. Bei Versuch II sollte der Einfluß wiederholter Ansaat auf Keimung und Gedeihen des Leines untersucht werden, indem die Keimlinge der früheren Aussat nach dem Auflaufen beseitigt, die Gefäße aber unmittelbar darauf neu bestellt wurden. Es wurden auf diese Art 4 Ansaaten nacheinander durchgeführt. Versuch III beschäftigte sich mit dem Einfluß wiederholter Ansaat von Lein, Erbse, Gerste auf das Auflaufen. Auch hier wurden alle Kombinationen und Permutationen durchgeführt. Versuch IV betraf den Einfluß stärkerer Strohdüngung auf das Auflaufen von Lein, Erbse, Gerste, Versuch V die Verpflanzung von Lein, Erbse, Gerste zur Aufklärung des Unterschiedes von Keimmüdigkeit und Wachsmüdigkeit, indem bei jeder Pflanze in gesundem, leinmüdem, erbsenmüdem und (soweit als möglich) gerstenmüdem Boden Keimlinge erzogen und wieder in gesunden usw. Boden gebracht wurden. Die Ergebnisse aller Versuche lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Bei der Müdigkeit des Leines ist zwischen „Keimungsmüdigkeit“ und „Wachstumsmüdigkeit“ zu unterscheiden. Die Keimungsmüdigkeit des Leines ist eine der Keimungsmüdigkeit der Erbse ähnliche Erscheinung; die Samen verfaulen im Boden. Dieses, wahrscheinlich durch pektinvergärende Bakterien herbeigeführte Verfaulen, ist bei beiden Pflanzen, abgesehen von der Lebenskraft des Saatgutes, abhängig nicht nur von der Bodenbeschaffenheit, der Feuchtigkeit und der Beschaffenheit der Bodenflüssigkeit (Düngung), sondern vermutlich in besonders hohem Grade von der Temperatur sowie auch von der Anzahl der die Samen angreifenden Mikroorganismen. Daher denn jede Vermehrung dieser Organismen durch wiederholte Aussaat oder auch Düngung mit pektinhaltigem Stroh die Keimmüdigkeit erhöht. Besonders bei Erbse treten diese Erscheinungen klar zutage. Böden, die für Lein keimmüde sind, sind dies auch für Erbse, das Umgekehrte ist häufig, doch nicht immer der Fall. — Die Keimmüdigkeit verschwindet jedoch häufig wieder ganz oder teilweise. Die Wachstumsmüdigkeit konnte mit völliger Sicherheit nur bei Lein festgestellt werden, sie kann durch Düngung nicht behoben werden und drückt sich besonders in niedriger Kornernte aus. Die Wachstumsmüdigkeit wird durch Leinstrohdüngung, durch wiederholten Anbau von Lein, aber auch durch Impfung mit (15 %) leinmüder Erde ausgelöst. Auch gesunde Pflanzen kümmern, wenn man sie in leinmüde Erde pflanzt; die Keimung in müder Erde scheint dagegen, wenn die Pflänzchen dann in gesunde Erde kommen, nicht nachteilig zu wirken. Erbsenmüde Erde scheint auch auf Lein ungünstig wirken zu können. — Bei Gerste wurden Müdigkeitserscheinungen nicht beobachtet. Als Zwischenfrucht zwischen Lein und Erbse oder umgekehrt schwächen Gerstenkeimlinge die Müdigkeit ab. — Erbsenmüder Boden scheint der Gerste besonders zuzusagen. (Dafert.)

Die Bewegung des Schwefels im Boden; Studie über seine Oxydation. Von **Ch. Brioux** und **M. Guerbet.**[1]) — Die befruchtende

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1476—79.

Wirkung des S auf den Pflanzenwuchs, welche von einigen Forschern dargelegt worden ist, gab den Anlaß zu dieser Arbeit. Diese gliedert sich in 2 Abschnitte. Abschnitt I behandelt den Einfluß der Natur des Bodens und der Zusätze von Kohlehydraten oder N-haltiger Substanz auf die Oxydation des S. Zwei verschiedene Böden dienten zu diesen Versuchen. a) ein leichter, sandiger und humoser, 6 % $CaCO_3$ enthaltend und b) ein schwerer, kalkarmer Boden. In 500 g der Böden wurden in platten Gefäßen, mit Zusätzen und destill. Wasser versehen, bedeckt mit Glasplatten einige Zeit stehen gelassen. Von 5 zu 5 Tagen bez. 7 zu 7 Tagen wurden dem Boden Proben entnommen und in diesen der Gehalt an SO_3 bestimmt. Die Versuchsreihen enthielten 1) Boden ohne Zusatz von S, 2—5) Boden mit S, auf 1 kg 4 g sublimierter S. 2. bekam keinen Zusatz, 3) auf 1 kg Boden 5 g Saccharose, 4) 5 g Stärke, 5) 5 g Pepton. Beim kalkarmen Boden fiel bei 3) der Zusatz von Zucker weg, dagegen wurden 20 g $CaCO_3$ zugesetzt. Während nun die Oxydation des von Natur in den Böden enthaltenen S nur eine mäßige war, namentlich bei dem schweren Boden, so wurde der dem Boden zugesetzte S in stärkerem Grade oxydiert. Hierüber und über den Einfluß der außer dem S zugesetzten organischen Stoffe geben nachstehende Werte Bescheid. Von dem zugesetzten S wurde im leichten Boden nach 30 Tagen, im schweren Boden nach 40 Tagen in % oxydiert

	ohne S	+ S	+ S u. Saccharose	+ S + $CaCO_3$	+ S + Stärke	+ S + Pepton
im leichten Boden	—	59,9	27,9	—	24,3	82 %
„ schweren „	—	31,0	—	67,0	(Glucose) 25,4	48,6 „

II. Ein weiterer Versuch über den Einfluß der Bakterien auf die Oxydation des S erwies, daß diese Oxydation fast ausschließlich bakterieller Natur ist. Auch darauf geprüftes Calciumpolysulfid unterlag bakterieller Oxydation. Die wiederholt beobachtete günstige Wirkung von S auf das Pflanzenwachstum dürfte auf die erzeugte SO_3 zurückzuführen sein.

Literatur.

a) Mineralien, Gesteine, Verwitterung.

Aarnio, B.: Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Ausfällung des Eisens in Podsolböden. 1. Mitt. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 131—146.

Björlykke, K. O.: Norges Kvartärgeologie. Norges undersökelse Nr. 65. Kristiania 1913.

Frosterus, B.: Beitrag zur Kenntnis der Bodenbildung in Tonen der humiden Gegenden. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 99—136.

Gans, R.: Über die chemische oder physikalische Natur der kolloidalen wasserhaltigen Tonerdesilicate. — Ctrlbl. f. Min. u. Geol. 1913, 699 u. 728.

Gruner, H.: Die Marschbildungen an den deutschen Nordseeküsten. Eine bodenkundlich-landwirtschaftliche Studie. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Lienau, Detlev: Die Entstehung der Ackerböden, erläutert an den geologisch-agronomischen Verhältnissen in der Provinz Sachsen, im Herzogtum Anhalt und den Thüringischen Staaten. Halle a. S., Ludw. Hofstetter, 1912.

Lotz, H.: Die Verwitterung gesteinsbildender Mineralien unter Einwirkung von schwefliger Säure. — Ber. d. Oberhess. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. N. F. Naturwiss. Abt. 4, 70—108. — Der Verwitterungsproceß läuft auf Fortführung fast aller Basen und Anreicherung an SiO_2 (+ TiO_2) hinaus. Fe_2O_3 und Al_2O_3 werden im Gegensatz zur normalen Verwitterung am stärksten gelöst.

Masó, Miguel Saderra, und Smith, Warren D.: The Relation of seismic disturbances in the Philippines to Geologic Structure. — The Philippine Journal of Science A. Chemical and Geological Sciences and the Industries 1913, Vol. VIII. Nr. 4, 199—232. 4 Tafeln.

Smith, Warren D.: Contribution to the Stratigraphy and fossil Invertebrate Fauna of the Philippine Islands. — The Philippine Journal of Science A. Chemical and Geological Sciences and the Industries 1913, Vol. VIII. Nr. 4, 235—295. 20 Tafeln.

Müntz, A., und Gaudechon, H.: Beitrag zur Kenntnis des Tons. — Compt. rend. de l'Acad des sciences 1913, **157**, 968—975. — Die Vff. kommen zu dem Schluß, daß die Schwere allein zur Charakterisierung der Tone dienen kann und schlagen vor: diejenigen Tonteilchen als grob zu bezeichnen, die sich in 4 Std. absetzen, diejenigen, welche sich in 16,48 Std. abscheiden, als mittelfein und fein; die Teilchen aber, welche nach 48 Stunden noch schweben bleiben, als sehr fein.

Niklas, Hans: Chemische Verwitterung der Silicate und der Gesteine. München, Verlag f. Fachliteratur, 1912.

Rohland, Paul: Die Bodenbeweglichkeit. — Ztschr. f. Chem. u. Industr. der Kolloide **12**, 189. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1999 (Groschuff). — Böden, die Kolloidstoffe und kolloidveranlagte Stoffe (Ton, Humus) enthalten, „stehen"; Böden, die fast nur krystallisierte und amorphe Körper enthalten (sandartige Böden) „rutschen". Durch quantitative Bestimmung der Kolloide läßt sich ein Anhalt für die Bodenbeweglichkeit finden.

Tacke, Br., und Bersch, W.: Jahrbuch der Moorkunde. Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten der Moorkultur und Torfverwertung. 1. Jahrg. 1912. Hannover, M. u. H. Schaper, 1913.

Ulpiani, C.: Laterit-Verwitterungsprozeß in ariden Ländern. — Le Stazioni Sperim. Agrar. Italiane 1912, **14**, 629—653.

Zuccàri, Gino: Über die Gegenwart von Arsen als normaler Bestandteil des Bodens. — Gazz. chim. ital. 1913, **43**, II. 398—403.

b) Kulturboden. 1. Analysen und Eigenschaften.

Albert: Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Bodenkunde. — Ztschr. f. Forst- u. Jagdw. 1912, 240.

Blanck, E.: Fortschritte auf dem Gebiete der Agrikulturchemie. I. Bodenkunde. — Sonder-Abdruck aus Fortschritte der Chemie, Physik und physik. Chemie 1912, Bd. VI.

Blanck, E.: Wege und Ziele bodenkundlicher Forschung und Lehre. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 462—473. — Dieser Betrachtung ist zu entnehmen, „daß eine wirkliche Förderung der Bodenkunde nur dann gewährleistet werden kann, wenn sie als selbständige Wissenschaft, zerfallend in zwei Hauptteile, wissenschaftliche Bodenkunde und Technologie des Bodens, gelehrt wird und zwar von Bodenkundlern, die infolge nicht nur ihrer Ausbildung, sondern ganz speciell entsprechend ihrer Forschungstätigkeit auf beiden Teilgebieten, diese zu beurteilen befähigt sind."

Coffey, George N.: Eine Studie der Böden in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. — Bur. of Soils U. S. Dep. of. Agric. 1912, Bull. 85.

Cox, Albin J.: Über Bodenarten der Philippinen und ihre Beeinflussung durch klimatische Verhältnisse. — The Phillipine Journ. of Science.

Eberhart, C.: Die Bedeutung der Bodenuntersuchungen auf Kalk. — Sächs. ldwsch. Ztschr. 1913, Nr. 9 u. 10 (Sonderabdruck).

Ibele, J.: Zur Chemie der Torfmoose (Sphagna). — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 74—77 (Chem. Lab. d. K. Bayr. Moorkulturanstalt).

Jarilow, A.: Die Keime der Pedologie in der antiken Welt. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 240—256.

Jodidi, S. L.: Die Chemie des Humus mit besonderer Berücksichtigung der Beziehung von Humus zum Boden und zu den Pflanzen. — Journ. Franklin-Instit. 1913, **176**, 565.

Leiningen, Wilhelm Graf zu: Über Humusbildung im Gebiete der Centralalpen. — Naturwsch. Ztschr. f. Forst- u. Ldwsch. 1912, **10**, 465—486, 513—518, 589 u. 590.

Minssen, H.: Beiträge zur Kenntnis typischer Torfarten. (Vorläufige Mitteilung.) — Ldwsch. Jahrb. 1913, 44, 269—330. — In dieser Abhandlung werden 130 Vorkommen und Arten von Torf und Torfpflanzen beschrieben und die Ergebnisse der chemischen und technischen Untersuchung dieser Torfe mitgeteilt.

Müntz, A., und Gaudechon, H.: Beitrag zum Studium der Tone. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences.

Niklas, H.: Die Kolloidchemie und ihre Bedeutung für Bodenkunde, Geologie und Mineralogie. Vortrag. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 383—403.

Ohly, Chr.: Die klimatischen Bodenzonen und ihre charakteristischen Bodenbildungen. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 411—455. — Nach einer Einleitung beschreibt und unterscheidet der Vf. die Klimazonen der Wüste, der Steppe, der Savanne, des Waldes und der Tundra und die ihnen eigentümlichen Bodenarten.

Russell, E. J.: The Constitution of the Soil. — Cambridge Agricultural Monographs Rothamsted Experimental Station, Harpenden. London, Fetter Lane, E. C.

Saidel, Theod.: Quantitative Untersuchungen über die Reaktion wäßriger Bodenauszüge. — Bull. de l'Acad. Roum. 2, 38—44. — Chem. Ctrlbl. 1913, II. 536 (Düsterbehn). — Es ergaben sich wesentliche Unterschiede in der Reaktion der Steppen- und Waldböden einerseits und der Podsolböden anderseits.

Schreiner, Oswald: The organic Constituents of Soils. — U. S. Depart. of Agric. Bur. of Soils. Circul. Nr. 74. — Der Vf. führt eine große Anzahl solcher Verbindungen alphabetisch geordnet auf. Über diese und noch viele andere Verbindung wurde schon vielfach in den letzten Jahrgängen dies. Jahresber. berichtet. So von Jodidi, Schreiner, Shorey, Skinner, Lathrop usw.

Schucht, F.: Über das Vorkommen von Bleicherde und Ortstein in den Schlickböden der Nordseemarschen. — Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1913, III. 404—410.

Sierig, Ewald: Die Moorkultur, ihre volkswirtschaftliche Bedeutung und Durchführung. Für Landwirte, Nationalökonomen, Kulturtechniker und Studierende. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Stoklasa, Julius: Biochemischer Kreislauf des Phosphat-Ions im Boden. Jena, Gustav Fischer.

Tumin, Grigoij: Übersicht des allgemeinen Charakters der Morphologie der Böden nach Zonen und ihre Veränderungen. — Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. Deutsch. Ausz. 1912, 13, 348—353.

Vageler, P.: Kritische Betrachtungen über die Möglichkeit der Beurteilug von Böden nach ihrem natürlichen Pflanzenbestand auf Grund der Wahrscheinlichkeitslehre. — Der Pflanzer 1913, 9, 171—184.

Whitney, Milton: Soils of the Sutter Basin. A Revision in the Survey of certain soils in the Marysville Area, California. — Unit. Stat. Dep. of Agric. Bur. of Soils. Circul. Nr. 79.

Whitney, Milton: A descriptive Catalogue of the soils of Virginia so far identified in the soil-Survay. — Bull. of the U. S. Dep. of Agric. Nr. 46.

Wolff, Oskar: Über die geologischen und agronomischen Verhältnisse im Kreise Fallingbostel. Hannover, Hahn'sche Buchhandlung, 1912.

2. Physik.

Audebeau Bey: Die Durchlässigkeit der ägyptischen Böden. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, 157, 231.

Gautier, Armand: Das Fluor ist ein constantes Element der Emanationen der Erdrinde. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, 157, 826.

Mayer, Ad. (-Heidelberg): Neue Untersuchungen über die Absorption der Ackererde. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, 62, 225—231.

Moore, R. B.: Die Radioaktivität einiger typischer Erdböden in den Vereinigten Staaten. — 8. internat. Congr. f. angew. Chem. 1912.

Rohland, P.: Über die Adsorptionsfähigkeit der Hydroxyde des Si, Al und Fe. V. — Ztschr. f. anorgan. Chem. 1912, 74.

Stoklasa, J.: Einfluß der Radioaktivität auf die N-bindenden oder N-Substanzen umwandelnden Mikroorganismen. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, 157, 879—882.

Stoklasa, J., und Zdobnicky, V.: Einfluß der radioaktiven Emanation auf die Vegetation. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1082—1084.

Wiegner, Georg (-Göttingen): Kolloidchemie und Agrikulturchemie. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 1—22.

3. Niedere Organismen und Verwandtes.

Ambrož, Adolf: Denitrobacterium thermophilum spec. nova, ein Beitrag zur Biologie der thermophilen Bakterien. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 3 (k. k. böhm. techn. Hochschule in Prag).

Ciocalteu: L'épandage agricole et les microbes. — Compt. rend. Soc. de Biolog. 1913, **74**, 1411—1413.

Cunningham, Andrew, und Löhnis, F.: Studies on Soil Protozoa. I. The Growth of Protozoa on various Media and the Effect of Heat on active and encysted Forms. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 596—610 (From the Laboratorium für Bakteriologie am Ldwsch. Intitut der Univ. Leipzig).

Ehrenberg, Paul: Zur Stickstoffansammlung bei dauerndem Roggenanbau (Abhandlung) und eine Ergänzung hierzu. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 449—462 und 1914, **63**, 178 u. 179.

Fraps, G. S.: Einfluß des Glühens auf die Löslichkeit von Boden-Phosphaten. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, **5**, 416; ref. in Chem. Ctrlbl. 1913, II. 77 (Grimme). — Im Gegensatz zu Lipman führt der Vf. den Nachweis, daß Bodenphosphate durch Erhitzen des Bodens löslicher in kalter HCl werden.

Lipman, Chas. B.: Wirkung des Glühens auf die Löslichkeit von Boden-Phosphaten. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1912, **4**, 663; Chem. Ctrlbl. 1913, I. 838. — Durch 20 Min. langes Glühen geht die Löslichkeit der P_2O_5-Verb. nicht unerheblich zurück.

Gainey, P. L.: Die Wirkung von Toluol und CS_2 auf die Mikroflora und -Fauna des Bodens. — Rep. Missouri Bot. Gard. 1912, **21**, 147—169; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 158 (Löhnis). — 20 verschiedene Erdproben wurden mit wechselnden Mengen dieser Stoffe, z. T. auch mit Chloroform behandelt. Geringe Zusätze bis 0,5 bezw. 1,0 % erhöhten die Bakterienzahl; größere Gaben wirkten zwar deprimierend, aber auf die Protozoen eher weniger als auf die Bakterien.

Greaves, J. E.: Einige Faktoren, welche die Ammonification und Nitrification beeinflussen. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 542—560. Utah-Exper.-Stat. Logan. — Die Untersuchungen beziehen sich hauptsächlich auf die Wirkung von Arsen und Metallsalze.

Hoffmann, Conrad: Der Protein- und Phosphorgehalt von Azotobacter-Zellen. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 474—476.

Hutchinson, C. M.: Bakteriologische Analysen von Indian-Böden. — Memoirs of the Dept. of Agric. in India Bacter. Ser. Vol. 1, 1912, 1—65. Author abstract in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 154.

Jensen, C. N.: Fungous flora of the soil. — Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. 1912, Bull. 315; ref. Ctrlbl. f. Bakteriol. 1913, **37**, 104 (Riehm). — Der Vf. hat zahlreiche mykologische Bodenanalysen ausgeführt. Er fand hauptsächlich Saprophyten (Mucorineen), aber auch eine Reihe mehr oder weniger parasitärer Pilze, Fusarium, Hormodendron hordei u. a.

Issatschenko, B. L.: Einige Daten über die Bakterien des Eisbodens. — Bull. du jard. bot. Impér. de St. Petersbourg XII. 140—150; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 151 u. 152 (Matouschek-Wien). — Erdproben aus dem Amurgebiete enthalten Bakterien in gefrorenem Zustande; sie haben ihre Lebensbedingungen bei niedriger Temperatur seit längerer Zeit erhalten.

Kappen, H.: Die katalytische Kraft des Ackerbodens. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 377—392.

Kellermann, K. F., McBeth, J. G., Scales, F. M., and Smith, N. R.: Identification und Classification der Cellulose auflösenden Bakterien. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 502—522 (U. S. Depart. of Agric., Washington D. C.).

Killer, J.: Die Zählung der Protozoën im Boden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 521—524. — „Um sich ein annäherndes Bild von dem Protozoënreichtum im Boden zu machen, genügt es, von den zu vergleichenden Böden eine abgewogene Durchschnittsprobe mit den gleichen Mengen sterilen Wassers

zu übergießen. Die Prüfung auf Protozoën muß in kurzen Zeitabschnitten erfolgen, um den Zeitpunkt des Übergangs der encystierten Protozoën in aktive nicht zu verpassen. Für viele Fälle ist dieses einfache Verfahren, das gestattet, die Entwicklungsschnelligkeit der Protozoën, die Reichhaltigkeit ihrer Fauna usw. zu verfolgen, völlig ausreichend. Allen Zählmethoden, wenn sie auch noch so verbessert werden, wird nur ein beschränkter Wert zukommen. Viel wichtiger ist es, die Leistungen der Boden-Protozoën kennen zu lernen."

Lyon, T. L., und Bizzell, J. A.: Discussion of certain methods used in the study of „the associative growth of Legumes u. Non-Legumes. Sonderabdruck aus the American Society of Agronomy, Vol. 5, Nr. 2, 1913. — Diese Diskussion spielt zwischen den Vff. und J. G. Lipman.

Mütterlein, C.: Studien über die Zersetzung der Cellulose im Dünger und Boden.

Peterson, E. G., und Mohr, E.: Nichtsymbiotische Stickstoffbindung durch Organismen von Utah-Böden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 494—496.

Pringsheim, H.: Die Beziehungen der Cellulosezersetzung zum N-Haushalt in der Natur. Vortrag. — Mitt. d. D. L.-G. 1912.

Rahn, Otto: Methode zur Schätzung der Anzahl von Protozoën im Boden. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 419.

Rosenblat-Lichtenstein, Stephanie, und Pringsheim, Hans: Über ein aërobes N-assimilierendes Clostridium. — Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 468—472.

Weber, G. G. A.: Die Einwirkung der Kälte auf die Mikroorganismen und ihre Tätigkeit im Boden. Dissert. phil. 88 S. Jena 1912.

Albrecht: Über die Wirkung des Impfens bei Rotklee. — Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzensch. 1912, 32; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 117 (Vogel-Bromberg). — Günstige Erfolge im Chiemgau mit Hiltner's Nitragin.

Baenitz, C.: Die Keimpflanzen der Holzgewächse. — Deutsche botan. Monatsschr. 1911, 145. — Die Keimpflanzen von Erythrina crista galli und Sarothamnus scoparius wiesen reiche Wurzelknöllchen (Bac. radicicola) auf.

Budinoff, L.: Bakteriologische Analysen verschiedener Bakterienpräparate zur Bodenimpfung. — Ber. d. bakteriol.-agron. Stat. Moskau 1912, **19**, 67—103 (Russisch m. deutsch. Zusammenfassung). Ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1913, **37**, 118 (Löhnis-Leipzig). — Auf Fleischgelatine, Bohnen- und Mannit-Agar wurden geprüft: Flüssige Kulturen vom U. S. Agric.-Dep., Nitroculture von G. T. Moore und von der Nitroculture-Comp., Nitrobacterine von Bottomley, Nitragin von A. Kühn und Azotogen. Am keimreichsten erwies sich Azotogen, am reinsten die Kulturen von Moore. Nur in diesen beiden Präparaten wurden Knöllchenbakterien gefunden

Eichinger, A.: Über Leguminosenanbau und Impfversuche. — Der Pflanzer 1912, 8, 190—219; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 117 (Löhnis-Leipzig). — In dem in Deutsch-Ostafrika weit verbreiteten roten Verwitterungslehm unterbleibt nicht selten auch bei länger fortgesetztem Leguminosenbau die Knöllchenbildung gänzlich. Ebenso waren direkte Impfungen mit auf Sandgut wirksamen Reinkulturen auf diesem Boden fast erfolglos. Vermischen des roten Lehms mit schwarzer Urwalderde erwies sich für den Impferfolg als vorteilhaft.

Severin, S. A.: Ein collectiver Prüfungsversuch von Bakterienpräparaten zur Bodenimpfung. — Ber. d. bakteriol.-agron. Stat. Moskau 1912, **19**, 104—130; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. 1913, **37**, 117 (Löhnis-Leipzig). — Außer Kulturen d. Agr. Dep., den Moore- und Bottomley'schen Präparaten kamen flüssiges und trocknes „Nitragin" der Moskauer Station zur Prüfung. In Gefäßversuchen war in keinem Falle ein positiver Befund zu verzeichnen, dagegen beliefen sich die procentualen Erfolge auf dem Felde bei den Kulturen des Agr. Dep. auf 75, bei dem trockenen Moskauer Nitragin auf 64, bei Nitroculture (Moore) auf 60, bei flüssigem Moskauer Nitragin auf 57 und bei Nitrobakterine auf 47 %.

Simon, Josef: Was ist bei Ausführung einer Hülsenfrucht-Impfung besonders zu beobachten? — D. ldwsch. Pr. 1913, Nr. 32, 390. Mitt. d. Kgl. pflanzenphysiolog. Versuchsst. Dresden.

4. Düngung.

Referenten: O. Dafert, Th. Dietrich, G. Kalb und A. Stift.

a) Analysen von Düngemitteln, Konservierung, Streumittel.

Zur Frage des Gehaltes der Gülle an Pflanzennährstoffen. Von **B. Liechti** und **E. Truninger.**[1]) — Die Gülle, wie sie nach dem in der Schweiz üblichen Verfahren gewonnen wird, besteht im wesentlichen aus einem Gemisch der flüssigen und festen tierischen Excremente, die aus dem Stalle z. T. frei abfließen, z. T. mechanisch davon abgesondert und mit oder ohne Wasserzusatz als mehr oder weniger dicke Flüssigkeit außerhalb des Stalles bis zur „Reife“ in Gruben gelagert werden. Die Vff. stellen die Ergebnisse der chemischen Untersuchung von etwa 200 Proben vergorener („reifer“) Güllen zusammen. Die Untersuchung erfolgte nach den üblichen Methoden und erstreckte sich auf die Ermittelung des Gehaltes an Gesamt-N, Ammoniak-N, K_2O u. P_2O_5. Die Probenahme der Gülle fand zumeist in den Sommermonaten statt. — Wie verschieden der Gehalt der Gülle an N sein kann, zeigen folgende Zahlen, welche die 6 höchsten und die 6 niedrigsten N-Gehalte angeben in g im l

höchster Gehalt	5.84	5,26	5.00	4,63	4,22	4,16	Mittel 4,85 g im l
niedrigster Gehatl	0,34	0,48	0,53	0,59	0,59	0,71	„ 0,54 g im l

Die Abweichungen im Gehalte der Güllen an den festgestellten Bestandteilen werden durch folgende Gruppierungen illustriert.

Gehalte von	0—0,5	0,5—1,0	1,0—1,5	1,5—2,0	2,0—2,5	2,5—3,0	über 30 g im l
Gesamt-N, Anzahl der Proben	2	27	55	44	35	15	13
NH_3-N, „ „ „	6	54	45	29	8	6	4

Gehalte von unter	2 g im l	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	über 8,0 g im l
K_2O, Anzahl der Proben	5	36	54	37	22	17	13	7

Gehalte von unter	0,05	0,05-0,10	0,1-0,2	0,2-0,3	03-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,6-0,9	üb. 0,9 g i. l.
P_2O_5. Anzahl der Proben	1	16	50	41	21	11	7	13	7

Die durchschnittlichen Gehalte herechnen sich auf 1,7 pro l für Gesamt-N, 1,33 g Ammoniak-N (= 70 %) des Gesamt-N) für K_2O 4,37 g und für P_2O_5 0,3 g i. l.

Auf 100 Teile N entfallen im Mittel 250 Teile K_2O, im Maximum 1666 Teile, im Minimum 65 Teile K_2O.

Auf 100 Teile N entfallen im Mittel 18 Teile P_2O_5, im Maximum 97 Teile, im Minimum 1 Teil P_2O_5.

In keiner der untersuchten Güllen erreichte die Menge der P_2O_5 diejenige des N.

Die Schependorfer Jaucheuntersuchungen. Von **Ortmann.**[2]) — In Schependorf wird seit einer Reihe von Jahren (nach der bekannten Anregung Soxhlet's) die Jauche im Stall von Kot und Streu getrennt. ,Jedoch wurde wegen mangelhafter Einrichtungen der Verlust an N nicht vermieden. Der Beschreibung des Vf. entnimmt der Ref., daß die Jauche aus dem Stall in Rinnen und durch ein Filter nach einem oder mehreren Sammelbehältern und von da in ein Vorratsbehälter läuft. Innerhalb der

---

[1]) Sonddrabdr. a. d. ldwsch. Jahrb. d. Schweiz 1913, 459—474. — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 367—373. Die N-Bestimmungen wurden in der Versuchsst. Rostock ausgeführt.

Zeit vom 1. September 1909 bis 10. Oktober 1910, in welcher eine derartige Einrichtung in Benutzung war, wurden häufig Jaucheproben genommen und deren N-Gehalt bestimmt. Das Ergebnis dieser Bestimmungen ist aus folgenden Durchschnittszahlen zu ersehen. Der N-Gehalt betrug:

von der Jauche aus den Stallrinnen 9,75 ‰ im Mittel von 45 Untersuchungen
aus dem Sammelbehälter 8,74 ‰ „ „ „ 13 „
„ „ Vorratsbehälter 7,74 ‰ „ „ „ 10 „

Der Vf. teilt noch das Ergebnis von Gefäßversuchen mit, die den Verlust der Jauche bei verschiedener Aufbewahrung zur Anschauung bringen. Es wurde in Glashäfen Jauche mit einem N-Gehalt von 7,48 ‰ aufgestellt und der N-Gehalt nach ca. 4 Monaten wieder bestimmt. Der gefundene Gehalt war zu dieser Zeit

Bedeckung	unbedeckt	mit Öl	mit schwimmender Carbolsäure	desgl. u. Holzdeckel	Holzdeckel u. wentg Öl	unbedeckt jedoch durch Carbolsäure geführt	Holzdeckel u. Carbolsäure u. durchgeführt	unbedeckt, jedoch durch Öl u. Carbolsäure geleitet	Holzdeckel, Öl u. Carbolsäure und durch diese geleitet
‰	1,78	7,30	4,20	6,23	6,62	4,20	5,98	2,11	5,12

Eine biologische Methode zur Konservierung des Stalldüngers. Von **Chr. Barthel** und **Sigurd Rhodin.**[1]) — I. Laboratoriumsversuche. Von Chr. Barthel. Der Vf. hat schon früher[2]) nachgewiesen, daß sowohl frischer als auch alter gelagerter Stalldünger große Mengen lebenskräftiger, echter Milchsäurebakterien enthält. In Laboratoriumsversuchen suchte der Vf. diese Milchsäurebildner mit einem Kohlehydrat zu ernähren und zwar mit Milchzucker, der bei der Käsebereitung als Nebenprodukt in den Molken vorhanden ist. Bei einem Versuche wurde frischer Dünger in offenen viereckigen Kästen aufbewahrt, von denen jeder 7—8 kg Dünger faßte. Ein Teil der Kästen resp. Düngers erhielt einen Zusatz von 3 % eines (milchzuckerenthaltenden) Säureweckers. Nach Aufbewahrung während eines Monats bei etwa 20 ° Wärme enthielt der Dünger in %

	Gesamt-N	gebundenen NH_3-N	freien NH_3-N
ohne Zusatz	0,440	0,020	0,160
mit Säurewecker	0,465	0,137	0,058

Bei weiteren Versuchen i. d. J. 1907 u. 1908 wurde Molken als Zusatz zum Dünger und zwar 2 l pro Tier und Tag angewandt (50 l Molken pro 1000 kg Dünger). Aus den Versuchen geht hervor, daß diese biologische Konservierungsmethode des Düngers gute Resultate erbracht hat.

II. Den Düngungswert des mit Molken versetzten Stalldüngers stellte Sigurd Rhodin durch 11 Feldversuche fest. Das Wertverhältnis zwischen solcherweise präpariertem und nicht präpariertem Dünger gestaltete sich auf Grund dieser Versuche wie 100 : 59.

Das Aufsaugvermögen von Einstreumitteln. Von **F. Mach** und **A. Stang.**[3]) — Zur Untersuchung wurde das von der Moor-Versuchs-Stat. Bremen für Torf ausgearbeitete Verfahren benutzt, „bei dem 30 g der auf

[1]) D. ldwsch. Pr. 1912, **39**, Nr. 50 u. 51 (Mitt. a. d. bakter. Abt. d. Ctrlanst. f. ldwsch. Versuchsw. zu „Experimentalfältet" b. Stockholm. — [2]) D. ldwsch. Pr. 1906, 212 u. dies. Jahresber. 1906, 125. — [3]) Sonderabdr. a. d. Badischen ldwsch. Wochenbl. 1913, Nr. 23 (Mitt. d. Großh. Bad. ldwsch. Versuchsanst. Augustenberg).

Stücke von 2—3 cm Durchmesser zerkleinerten Substanz mit Wasser durchfeuchtet, unter der Luftpumpe von Luft befreit und nach längerem Stehen in einem würfelförmigen Gefäß aus feiner Drahtgaze dem Abtropfen überlassen werden“. Die Methode kann naturgemäß keine absolut richtigen Zahlen liefern, zweifellos liefert das Verfahren aber vergleichbare Werte, die dem vorliegenden Zwecke genügen dürften. In nachstehender Tabelle sind der Wassergehalt der lufttrocknen Substanz, wie sie zur Untersuchung kam, die von 100 Teilen der lufttrockenen Substanz aufgesaugten (bezw. festgehaltenen) Wassermengen und die von 100 Teilen der Trockensubstanz aufgesaugten Wassermengen enthalten. Die Zahlen sind das Mittel von 2 gut übereinstimmenden Werten.

Bezeichnung	H_2O %	100 Tl. Streu saugen auf	Von 100 Tl. Trockensubstanz aufgesaugt
Winterroggenstroh 1912 . .	8,50	380	430
Winterweizenstroh 1912 . .	8.55	350	390
Sommergerstenstroh 1912 . .	9,06	430	480
Haferstroh 1912	9,42	360	410
Streuwiesenheu, meist Binsen, Riedgräser u. Schilf . . .	10,18	390	450
Streuwiesenheu, meist Riedgräser	10,16	490	550
Waldstreu, 80% Buchen-, 20% Eichenlaub, 1% Kiefernl .	11,21	370	430
Waldstreu. Fichtennadeln mit 10% Reisig	8,80	310	350
Waldmoos (Rittnertwald) . .	13,46	770	900

Bezeichnung	H_2O %	100 Tl. Streu saugen auf	100 Tl. Streu Trockensubstanz saugen auf
Sägemehl v. Pappelholz, fein	6,94	640	700
,, ,, Buchenholz ,,	11,06	570	660
,, ,, ,, grob	11,38	340	400
,, ,, Fichtenh. sehr fein	9,77	620	700
,, ,, Kiefernh. ,, ,,	10,18	630	720
Torfmoos, getr. etw. vertorft	13,49	1330	1550
Torfmull a. Velen	26,31	990	1380
,, ,, Griendsveen . .	16,42	1310	1580
,, ,, Helenaveen . .	15,29	1100	1320
,, ,, Griendsveen . .	14,38	1170	1390
,, ,, Helenaveen . .	15,29	880	1060

Zur Kenntnis des Kalksalpeters. Von **F. W. Dafert** und **R. Miklanz.**[1]) — Beim Mischen von Kalksalpeter mit Superphosphat wurde in einigen Fällen ein stechender Geruch beobachtet. Die Vff. haben nachgewiesen, daß dieser hauptsächlich von salpetriger Säure herrührt, die sich aus geringen Mengen Nitrit im Kalksalpeter und freier Phosphor- und Schwefelsäure im Superphosphat bildet. Weil Nitrite und freie Schwefelsäure nur sehr spärlich vorkommen, hat der entstehende Stickstoffverlust keine praktische Bedeutung. Sollten aber jemals nitritreiche Kalksalpeter auf den Markt gelangen, so könnte ihre Vermischung mit Superphosphaten, deren Gehalt an freier Phosphorsäure 4—10 % beträgt, zu größeren Stickstoffverlusten führen.

Die Stickstoffquellen der Landwirtschaft und die Verwertung der Sulfitablauge. Von **P. Nitsche.**[2]) — Durch Kalkzusatz schwach alkalisch gemachte Ablauge der Sulfitzellstoff-Fabrikation erwies sich als günstiger Nährboden für N-bindende Bakterien. Die Lauge enthält u. a. Mannose, Xylose, Dextrose, Galaktose und verschiedene, noch nicht genau festgestellte „Ligninsubstanzen“.

Einige Analysen von Thomasmehlen verschiedener Herkunft. Von **Hj. v. Feilitzen** und **Ivar Lugner.**[3]) — Die Vff. berichten zunächst über Analysen von Thomasmehlen aus früherer Zeit und teilen dann die

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. XVI. Jahrg., 44. — [2]) Ztschr. f. angew. Chem. 1912, **25**, 2058—2061; ref. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 110 (Löhnis). — [3]) Chem.-Zeit. 1913, **37**, Nr. 68, 689—691.

Analysen mit, welche J. Lugner im chemischen Laboratorium der Versuchsstation Jönköping mit Proben folgender Herkunft ausgeführt hat. 1. Schweden, Domnarivet, Durchschnittsprobe von 82000 Säcken; 2. Schweden, Bängbro (1 u. 2 direct von den betreff. Eisenwerken); 3. England, Middelsbrough; 4. Deutschland; 5. Belgien. — Die Analysen ergaben:

	Schweden		England	Deutschland	Belgien
	I.	II.	III.	IV.	V.
	%	%	%	%	%
CaO	47,89	43,05	49,40	45,64	48,16
MgO	2.62	3,84	3,97	2,19	3,67
Fe (metallisch)	1,10	0,29	—	0,42	0,25
FeO	9,35	14,80	7,89	1,13	9,56
Fe_2O_3	9,53	8,01	7,44	15,63	6,67
Al_2O_3	0,76	1,11	1,06	1,17	1,39
MnO_2	3,31	2,49	4,61	6,61	5,61
S	0,11	0,07	0,44	0,13	0,29
SO_3	0,10	0,08	0,21	0,31	0,14
P_2O_5	17,01	15,07	18,38	18,32	14,55
SiO_2	7,38	10,63	6,77	7,61	8,33
P_2O_5, citronensäurelöslich	15,50	13,05	15,74	16,32	13,36
In % der Gesamt-P_2O_5, citronensäurelöslich	91,12	86,60	85,64	89,08	91.82
Kalk als freier Kalk	4,90	2,56	3,33	2,94	5,05
Assimilierbarer Kalk	12,56	9,95	13,19	7,84	14,75
Feinmehl	82,50	90,50	88,40	70,00	71,60

In der Zusammensetzung dieser fünf verschiedenen Schlacken sind, wie aus den Zahlen hervorgeht, keine großen Unterschiede bemerkbar. Der gesamte Kalkgehalt ist fast gleich groß, ebenso der Magnesiagehalt. Der Gehalt an Al_2O_3, Mn, S u. SO_3 und auch die gesamte P_2O_5-Menge schwankt nicht sehr viel. Die einzigen Unterschiede im Gesamtgehalt sind in den Eisenverbindungen vorhanden, indem das FeO in einer Probe ungewöhnlich hoch und in einer andern sehr niedrig ist gegenüber den drei andern. Dies entspricht aber in der einen Probe einer entsprechend kleineren Menge an Fe_2O_3, also im Gesamtgehalt an Eisenverbindungen war nur eine Probe (Bångbro) etwas abweichend. Schließlich schwankt der SiO_2-Gehalt sehr wenig in allen Proben, mit Ausnahme der Bångbroer, wo er etwas höher ausfällt als in den andern. Hinsichtlich der Citronensäurelöslichkeit der Phosphorsäure waren keine weiteren großen Unterschiede vorhanden; diese wechselte nur zwischen 85,64—91,82 %, war also überall hoch. Der Gehalt an freiem Kalk war 2,56—5,05 %, und irgend eine Beziehung zwischen dieser Menge und der Löslichkeit der Phosphorsäure konnte nicht festgestellt werden. Was schließlich die Menge an assimilierbarem Kalk betrifft, so betrug er 7,84—14,75 %. Er stieg und fiel mit dem Gehalt an freiem Kalk, aber eine völlige Gesetzmäßigkeit schien doch nicht vorhanden zu sein. — Die hier wiedergegebenen Analysen bestätigen also die neueren englischen Untersuchungen, daß nämlich der Gehalt an freiem Kalk in den Schlackenmehlen zurzeit viel niedriger ist als die alten Analysen zeigen, und außerdem ergeben sie eine sehr gute Übereinstimmung in der Zusammensetzung der Schlackenmehle verschiedener Herkunft, wobei unsere schwedischen Mahlproducte fast genau dieselbe Beschaffenheit aufweisen wie diejenigen aus England, Deutschland und Belgien.

Versuche zur Verwertung von Rohphosphaten als Phosphatdünger. Von **N. D. Prianischnikow** u. Mitarb.[1]) — Über die Verwendung von $NaHSO_4$ zur Herstellung von Phosphatdünger. Von W. Kotschetkow. Der Vf. wandte Prianischnikow's Verfahren — Benutzung von $NaHSO_4$ und $Ca(OH)_2$ zur Herstellung von Präcipitaten — auf einige Rohphosphate Centralrußlands an. Die als Nebenproduct bei der Fabrikation von HNO_3 abfallende $NaHSO_4$-Lösung erwies sich als gutes Lösungsmittel für Knochen und zog, in einer Dichte von 1.475 angewandt, aus Viatka-Phosphat (57,7 % $Ca_3(PO_4)_2$, 10,6 % $CaCO_3$, 45 % $(FeAl_2)O_3$) fast 97 %, aus Phosphat von Smolensk (32,6 % $Ca_3(PO_4)_2$, 6,3 % $CaCO_3$, 12 % $(FeAl)_2O_3$) annähernd 95 % aus. Die durch Füllen mit Kalkmilch erhaltenen Präcipitate enthielten 25,3 bezw. 37 und 22—34,4 % P_2O_5 von hoher Citratlöslichkeit.

Über die Verwendung von Abfallproducten der Fabrikation von Trinitrotoluol. Versuche zur Herstellung von Superphosphat aus Viatka-Phosphat mit einem Abfallproduct genannter Herkunft, das im Mittel 62—72 % H_2SO_4, 2—3 % HNO_3 und etwa 0,3 % organische Substanzen enthielt; im Vergleich zu gewöhnlicher H_2SO_4 ergaben die Überlegenheit des Abfallproductes, wie folgende Aufstellung zeigt:

	Nitrosuperphosphate			Gewöhnl. Superphosphate				
	Nr. 1		Nr. 2	Nr. 1		Nr. 2		Nr. 3
	Nicht getrocknet	Getrocknet b. 85°	Nicht getrocknet	Nicht getrocknet	Getrocknet b. 85°	Nicht getrocknet	Getrocknet b. 85°	Nicht getrocknet
Liter H_2SO_4 von 52° Bé auf 20 kg Phosphat	13,2		13,2	13,0		13,5		14
Analyse der Superphosphate auf Trockensubstanz berechnet.								
Gesamt-P_2O_5	17,2	17,3	17,9	17,1	17,0	16,8	16,8	17,1
Citratlösl. P_2O_5 . . .	—	—	—	16,4	16,2	16,7	16,3	16,7
Wasserlösl. P_2O_5 . . .	15,24	13,7	15,4	12,9	12,6	14,0	13,7	14,4

Das Nitrosuperphosphat war auch bezüglich der physikalischen Eigenschaften besser, d. h. trockner und staubförmiger als das gewöhnliche Superphosphat.

Die Herstellung von P_2O_5 und Doppelsuperphosphat mit $NaHSO_4$. Bei Ersatz der H_2SO_4 durch $NaHSO_4$ erhaltenes Superphosphat wurde mit H_2O ausgezogen und die Lösung durch Eindampfen unter Entfernung des sich hierbei ausscheidenden $Na_2SO_4 . 10 H_2O$ auf 45° Bé gebracht. Durch Behandlung von entleimten Knochen mit dieser Lösung, die im l 20—22 g P_2O_5 enthielt, gewann man ein Doppelsuperphosphat mit genügenden physikalischen Eigenschaften, das aber infolge der unvermeidlichen Beimengung von Na_2SO_4 nur 24,32—25,6 % P_2O_5 enthielt, wovon 98,27 und 92,1 % wasserlöslich waren.

Die Herstellung von Superphosphat mit H_2SO_4-Abfällen von der Reinigung des Petroleums. Mit dem 931 g H_2SO_4 im l enthaltenden Abfallproduct wurden einige Aufschluß-Versuche an entleimtem

[1]) Verschiedene Versuche mit Rohphosphaten. 3. Bericht. Moskau 1913, 23, 27, 36, 40, 119 u. 145/146. Auszüge in französischer Sprache.

Knochenmehl und Viatkaphosphat gemacht. — Die P_2O_5 des Knochenmehles war fast vollständig löslich. Das daraus erhaltene Superphosphat enthielt 21,25 % Gesamt- und 21,12 % wasserlösliche P_2O_5. — Das aus Viatkaphosphat dargestellte Superphosphat enthielt 14,27 % Gesamt- und 12,74 % wasserlösliche P_2O_5. Beide Superphosphate waren ausreichend trocken und pulverförmig.

Einige Vorversuche zur Frage über die Benutzung von $NaHSO_4$ zur Bereitung von Doppelsuperphosphat. Von Th. Periturin. Bei vollständiger Zersetzung von $Ca_3(PO_4)$ durch $NaHSO_4$ entstehen neben 3 Molekülen Na_2SO_4 2 Moleküle H_3PO_4. — Der Vf. studierte den Gleichgewichtszustand einer diese Reaktionsproducte im genannten Verhältnis in reinem Zustand enthaltenden Lösung bei Concentrations-Änderung. Bei Eindampfen derselben auf ein spec. Gewicht von 1,4 schied sich nur wenig P_2O_5 in unlöslicher Form aus. — Die Lösung konnte in dieser Concentration zur Herstellung von Doppelsuperphosphat verwendet werden, ohne daß Übelstände wie inaktiver Zustand der Säure usw. eintraten.

Ein merkwürdiger Typus von Rohphosphaten. Von J. Jekuschkin. Gramineen verwerteten bei Düngungsversuchen mit verschiedenen Rohphosphaten die P_2O_5 einiger derselben in bemerkenswertem Grade. Die leichte Assimilierbarkeit der P_2O_5 wurde zuerst an einem Phosphorit aus Sengiley mit hoher Citratlöslichkeit beobachtet. Auch einige Phosphat-Vorkommnisse aus den Gouvernements Simbyrsk und Saratow zeigten die gleiche Eigenschaft. Die Phosphorite entstammten ausnahmslos dem Gault. Sandkulturen mit Hafer, Gerste, Weizen und Hirse lieferten bei Düngung mit Sengileyphosphat Erträge, die nur um ein Drittel den mit löslicher P_2O_5 erzielten nachstanden. Die Gesamt-P_2O_5 der mit Sengileyphosphat gedüngten Pflanzen war geringer als bei den mit lösl. P_2O_5 gedüngten, jedoch war der P-Gehalt des Eiweißes und der in schwacher Essigsäure schwer löslichen P-Verbindungen der gleiche wie bei letzterer Düngung. (Kalb.)

Über die Zusammensetzung der Wittelsheimer Kalisalze und deren Verwendung in der Landwirtschaft. Von **Paul Kulisch.**[1]) — Die untersuchten Proben sind unter den Eingängen der laufenden Kontrolle zu genauerer Untersuchung herausgegriffen und dürften die Zusammensetzung der jetzt im Handel befindlichen Kalisalze der elsässischen Lager zutreffend wiedergeben, nachdem die bei deren Gewinnung die Besonderheiten der ersten Werkseinrichtung (Gewerkschaft Amélie Wittelsheim) vollständig überwunden sind. Im folgenden gibt Ref. nur die Maxima, Minima und Mittel wieder und beziehen sich die Zahlen in den hauptsächlichsten Bestimmungen auf 33 Proben Kainit und auf 8 Proben 40procent. Kalidüngesalze. Die Gehalte von KCl und NaCl wurden berechnet. Die Mittelzahlen usw. der in H_2O unlöslichen Bestandteile (Ton, Sand, $CaCO_3$) beziehen sich auf 24, die der für SO_3 und MgO auf je 11 Proben.

---

[1]) Sonderabdr. aus Nr. 50 der Ldwsch. Ztschr. f. Elsaß-Lothringen 1912.

a) Kainite. Gehalte in %

	K_2O	in H_2O Unlösl.	Cl	SO_3	$CaCO_2$	MgO	KCl	NaCl
Mittel	17,62	8,24	47,75	2,31	1,91	0,25	27,3	56,7
Maxima	23,54	17,6	51,47	2,65	4,00	0,40	37,31	67,46
Minima	12,1	3,35	42,2	2,02	0,47	0,15	19,20	52,17

b) 40procent. Kalidüngesalze

Mittel	43,8	—	47,2	—	0,7	—	69,3	23,9
Maxima	49,4	—	49,3	—	1,4	—	78,3	31,1
Minima	39,9	—	44,9	—	0,1	—	63,2	14,8

„Die in gewissen Rohsalzen der norddeutschen Kalilager in großer Menge vorhandenen löslichen Ca- und Mg-Salze, auch von löslichen schwefelsauren Salzen, haben für die Wittelsheimer Salze eine untergeordnete Bedeutung. Die Rohsalze der elsässischen Kalilager bestehen vielmehr in der Hauptsache aus einer Mischung von KCl und NaCl und stehen demnach chemisch manchen norddeutschen Sylviniten am nächsten.“ Eigentümlich ist das Vorkommen mehr oder weniger großer Mengen von $CaCO_3$, der einer Beimengung von kalkhaltigen Tonen entstammt, welche die Lagerstätten der Kalisalze begleiten. — Für die Verwendung der Kalisalze in der Landwirtschaft können diese Kalisalze ebenso geeignet erscheinen wie die höherprocentigen sylvinitischen Rohsalze Norddeutschlands. Bei Kulturen, die gegen Chlorite empfindlich sind, kommen die Wittelsheimer Salze ebensowenig in Betracht, wie die norddeutschen Rohsalze.

Das Vorkommen von Kalisalzen in den Salinen der Vereinigten Staaten. Von **I. W. Turrentine.**[1]) — Auf Grund umfassender geologischer und chemischer Untersuchungen der zahlreichen Salzlager aller Art in sämtlichen (vereinigten) Staaten Nordamerikas kommt der Vf. zu folgenden Sätzen: 1. In keinem Falle wurde in den künstlichen oder natürlichen (unterirdischen) Salzlagern ein so hoher Gehalt an K_2O gefunden, daß sich seine Gewinnung lohnen könnte. 2. Auch die zubereiteten Concentrationen, obwohl sie mehr K_2O enthalten als die Lager, aus denen sie hervorgingen, sind zu diesem Zweck nicht reich genug an K_2O. 3. Die Rückstände von der Herstellung von Salz aus Seewasser enthalten K_2O in solchen Mengen, daß es scheinen möchte, sie könnten durch Verdunsten zur Herstellung von sogen. „Düngesalz“ verwendet werden, wenn ein genügend großer Kaligehalt es preiswert macht. 4. Das Salzlager von einem ausgetrockneten See in Süd-Californien ist dem Gehalt nach an Kali genügend groß um möglicherweise als lohnende Quelle für Kali zu dienen.

Vorgeschlagene Ersatzmittel für die Staßfurter Kalisalze. Von **H. G. Söderbaum.**[2]) — Als solches wird in Schweden das sogen. Elektrokali nach einem neuerdings von A. Lindblad und L. Yngström patentierten Verfahren dargestellt. Als Rohstoff dient in erster Linie Leptit, eine granulitische Gesteinsart des Urgebirges, die unter Umständen 10 bis 11 % in Säuren unlösliches Kali enthalten kann. Auch Kaligneis und Kalifeldspat sollen angeblich als Kaliquellen benutzt werden können. Der Leptit, mit Kohle und Eisenschrot vermischt, wird in einem elektrischen Schmelzofen auf 1800° erhitzt. Bei dem hier eintretenden Schmelzproceß

---

[1]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of soils Bull. Nr. 94, 96 S. — [2]) Meddelande Nr. 86 från Ctrlanst. för försöksväsendet e Kemiska labor. Nr. 15. Sonderabdr. mit deutsch. Ausz.

wird die SiO_2 teilweise zu freiem SiO_2 reduciert, das sich dann mit dem Eisen zu Ferrosilicum verbindet. Die rückständige Gesteinsmasse bildet nach dem Erkalten eine dunkle, obsidianähnliche Schlacke, die auf einer Kugelmühle vermahlen, gesiebt und nachher als „Elektrokali“ auf den Markt gebracht wird. Dieses Product enthält etwa 11 % an SiO_2 gebundenes Kali, wovon jedoch der größte Teil (bei den näher beschriebenen Löslichkeitsbestimmungen nicht weniger als $^{94}/_{100}$) in 20procent. Salzsäure löslich ist. Über die Löslichkeit in verdünnter Säure wird folgendes berichtet:

	Elektrokali	Phonolith
K_2O in %	10.95	9,69
Gesamt-K_2O löslich in warmer 20 % HCl in 1 Tag	10,33	3,32
„ „ „ „ 2 % „ „ 1 „	6,13	3,17
„ „ „ kalter 2 % „ „ 12 „	5,81	3,18
„ „ „ „ 2 % „ „ 24 „	6,48	3,38

Vegetationsversuche mit Gerste auf Moorboden, wobei die Kaliwirkung des Elektrokalis mit der des Kaliumsulfats verglichen wurde, ergaben, daß der durch das neue Kalidüngemittel gegenüber „ohne Kali“ bewirkte Mehrertrag etwa 78 betrug, wenn der des Kaliumsulfats gleich 100 gesetzt wurde. — Es werden auch die bis jetzt in Schweden mit Phonolith erzielten Versuchsergebnisse besprochen.

Die Analyse einer Probe Vulkan-Phonoliths. Von **H. Wehnert.**[1]) — Diese Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung in %:

Glühverlust + gebund. H_2O	Feuchtigk.	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SiO_2	Summe
4,40	2,22	24,73	2,48	0,98	6,74	6,55	51,53	99,63

Von dem K_2O waren löslich in 25procent. HCl 4,56, löslich in H_2O 0,50 %. — Außerdem fanden sich in geringen Spuren P_2O_5, Ba, SO_3 und Ti.

Der Düngerwert der Melasse. Von **Stephan Weiser.**[2]) — In einer Abhandlung über den Wert der Melasse als Futtermittel bespricht der Vf. auch den Düngewert der Melasse und stellt (unter a) die Mengen der Wertstoffe nach literarischen Angaben zusammen, welche 100 kg Melasse enthalten; unter b) ist der Gehalt einer Melasse in % angegeben:

	Asche	$Al_2O_3 + Fe_2O_3$	N_2O_5	N	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
a) kg	—	—	—	—	5,07	0,91	0,31	0,03	0,05	0,16	0,03	0,62
b) %	8,91	0,03	0,12	1,81	4,54	0,69	0,43	0,08	—	0,15	—	0,35

Die im Untergrunde vieler Bodenarten in Schleswig-Holstein vorkommenden **Mergel** enthalten nach **H. Wehnert's**[3]) Angaben im Durchschnitt und im lufttrocknen Zustande an $CaCO_3$:

	Lehmmergel (Geschiebe-M.)	Sandmergel	Kreidemergel	Wiesenmergel	Marschmergel (Pütterde)
%	19,0	7,3	73,0	79,0	5,8

Stadtstraßen-Kehricht als Düngemittel. Von **J. J. Skinner** und **J. H. Beattie.**[4]) — Straßenkehricht aus einer größeren Stadt der Vereinigten Staaten von Nordamerika wurde auf seine Zusammensetzung und seinen Düngewert von den Vff. untersucht. Dabei wurden 3 Sorten von Kehricht

---

[1]) Jahresber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Kiel p. 1912, 8. — [2]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 477. — [3]) Jahresber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Kiel p. 1912, 24. — [4]) Engin. Record 1912, **66**, 54 u. 55.

unterschieden und zwar solcher, der mit dem Handbesen zusammengefegt war (I), solcher, der mit einer Straßenkehrmaschine zusammengebracht war und solcher, der schon länger lagerte oder in Zersetzung begriffen war. Zum Vergleiche ihres Düngewertes diente frischer Stalldünger (IV). Alle 4 Objekte enthielten mehr oder weniger Pferdemist. Gefunden wurde an Düng-Stoffen in %:

bei	N	K_2O	P_2O_5
I	1,34	0,71	1,03
II	0,86	0,55	0,55
III	0,60	0,56	0,60
IV	1,60	1,50	1,00

Bei den vergleichenden Kulturversuchen in Töpfen mit Erde, welcher die verschiedenen Kehrichtsorten im Verhältnis von 1 kg auf $^1/_2$ qm (?) beigemischt waren, kamen Weizen, Roggen und Rettig zur Verwendung. Nach 30 Tagen ergab das Grüngewicht im Verhältnis zu den Pflanzen in der Erde ohne Zusatz bei I einen Vorsprung von 30 %, bei II von 10 %, bei III keinen Unterschied, bei IV dagegen den höchsten Vorsprung von 40 %. — Mit Petroleumäther konnte aus der Probe I 1,7 %, aus den Proben II und III 2 % rohes Mineralöl ausgezogen werden, dessen Herkunft die Vff. hauptsächlich in dem Schmieröl der Automobile suchen. Schon 0,05 g dieser Öle zu 250 ccm Nährlösung zugesetzt, hemmte das Pflanzenwachstum bei I und II um 10 % und bei III um 20 %. Dagegen erreichten die von diesem Öl befreiten Kehrichtproben ganz oder fast ganz den Düngewert des Stallmistes.

(Bleuel.)

b) Düngungsversuche.

Vergleichende Versuche mit Stalldünger bei verschiedenen Arten von Streu. Von **S. Rhodin.**[1]) — Die Arbeit berichtet über einen 8 Jahre lang auf steifem Tonboden durchgeführten Düngungsversuch mit Stalldünger, der unter Verwendung von Torfstreu, Stroh oder einen aus gleichen Teilen dieser Streustoffe hergestellten Gemisches gewonnen worden war. Gedüngt wurde mit 35 Tonnen pro acre und mit jährlicher Anwendung von Thomasschlacke (285 Pfd.), Kainit (570 Pfd.) und Chilisalpeter (285 Pfd.). Angebaut wurden 1903—1907 und 1909 Kartoffeln, 1908 Kohlrübe und 1910 Hafer. — Die pro acre während der ganzen Versuchsdauer erzielten Ernteerträge an Trockensubstanz waren folgende:

	Ungedüngt	Torfstreudünger	Strohstreudünger	Torfstrohdünger	künstlicher Dünger
Pfd.	22 538	31 596	30 967	30 912	29 474

Die Düngung mit Torfmull erzielte die größten Ernten und während der in Betracht kommenden Periode pekuniär die beste Verzinsung. Der Torfmull und die Mischung aus Torfmull und Stroh erzielten im ersten Jahre die größten Ernten, während der Strohdünger seine höchste Leistung erst im 3. Jahre ergab. (Kalb.)

[1]) K. Landtbr. Akad. Handl. Och. Tidskr. 50 (1911), Nr. 7, 529—537. Meddel. Centrlanst. Försökov. Jordbruksomradet 1911, Nr. 44; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1912, **26**, 424.

Salpeterdüngungsversuche von 1912. Von **Otto Reitmair.**[1]) — Die nach gemeinsamem Plane[2]) ausgeführten Versuche führten nach 45 Ernteberichten zu unten folgenden Ergebnisseu. Die Zahlen beim Winterroggen sind Mittel von 17 — beim Hafer von 12 — und bei den Kartoffeln von 16 Versuchen. Die Mehrerträge gegen ungedüngt in dz p. ha betrugen:

Winterroggen				Hafer				Kartoffeln	
Körner		Stroh		Körner		Stroh		Knollen	
Kalk-salp.	Natron-salp.	Kalk-salp.	Natron-salp.	Kalk-salp.	Natron-salp.	Kalk-salp.	Natron-salp.	Kalk-salp.	Natron-salp.
4,80	4,98	7,72	7,36	3,16	3,11	4,53	4,68	27,9	30,0

Die Rentabilität der einseitigen Salpeterdüngungen war in allen Fällen eine ausgezeichnete. Der Vf. fügt hinzu, daß man von einseitiger N-düngung bei diesen Versuchen nur insofern sprechen kann, als beim Versuche keine anderweitigen Versuchsdüngungen gegeben wurden. Den Versuchsanstellern ist die sonstige gleichmäßige Düngung des ganzen Versuchsfeldes freigestellt worden und hatten z. B. die Kartoffelfelder tatsächlich fast alle vorher Stallmistdüngung erhalten. Ein gleiches war bei 13 von den angeführten 17 Winterroggenversuchen der Fall. Von den 12 Haferversuchen waren nur 2 ohne sonstige Düngung, 4 hatten Stallmist und 6 Kunstdüngung (meist Kaliphosphatdüngung) erhalten. Die Vorfrüchte waren ebenfalls in verschiedener Weise gedüngt worden.

Vergleichende Düngungsversuche mit Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak auf Sand- und Hochmoorböden. Von **Br. Tacke** und **Fr. Brüne** (Ref.).[3]) — In einer Einleitung wird die Natur der vorerwähnten zwei neuen Düngemittel besprochen. Die Versuche wurden in allen 4 Fällen auf leichteren, kalkarmen und etwas trocken gelegenen Böden ausgeführt. Während die ersten 3 Böden altes Kulturland darstellen, wurde Boden Nr. 4 erst bei Einrichtung der Versuche neu in Kultur genommen. Zur mechanischen und chemischen Untersuchung gelangten nur die Böden Nr. 3 u. Nr. 4. Die Beschaffenheit dieser Böden wird wie folgt beschrieben: Nr. 3 (Breden, altes Land) obere 20 cm hohe Schicht ist ein grauer, sehr stark humoser, ziemlich feinkörniger, fast tonfreier Sand, ohne $CaCO_3$. Untergrund fast ebenso. — Nr. 4 Breden, Neukultur, obere 20 cm hohe Schicht ist ein braungrauer, humoser, fein- bis mittelkörniger, fast tonfreier Sand, ohne $CaCO_3$. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung, bezogen auf die bei 105^0 getrockneten Böden ist folgendes: (angefügt der Gehalt einer 20 cm starken Schicht eines ha in kg)

Boden	Schichten	Acidit $^0/_0$ CO_2	Verbrennl.	N	Mineralstoffe	in HCl unlösl.	CaO	P_2O_5	K_2O	N	CaO	P_2O_5	K_2O
3	0–20 cm	0,0053	8.53	0,25	91,47	89,57	0,08	0,11	0,04	5472	1751	2408	875
„	20–40 „	—	7,71	0,18	92,29	90,66	0,14	0,08	0,05	3879	3017	1724	1078
4	0–20 „	0,0794	6,93	0,12	93,07	91,19	0,08	0,04	0,04	2538	1692	846	846
„	20–40 „	—	2,20	0,03	97,80	95,44	0,08	0,03	0,07	783	2088	783	1827

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, **16**, 191 (Ber. d. Versuchsst. Wien). — [2]) Siehe unter b) Kalidüng., Vers. dess. Vf. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **83**, 1—100.

Die Versuche erstreckten sich auf die Jahre 1903/04 bis 1909/10 und verschiedene Fruchtarten. Der Zusammenfassung der Versuchsergebnisse entnehmen wir folgendes: 1. Kalkstickstoff und Stickstoffkalk erwiesen sich auf Sandboden als gleichwertig, für Hochmoorboden blieb diese Gleichwertigkeit zweifelhaft. Um mit diesen beiden Düngemitteln auf Sand- und Hochmoorböden möglichst gute Erträge zu erzielen, darf der Dünger der Regel nach nie gleichzeitig mit der Saat in den Boden gebracht werden; am empfindlichsten gegen diese Anwendung scheint der Hafer zu sein. Auch als Kopfdünger angewendet wurden von diesen Düngemitteln in keinem Falle seine besten Leistungen erreicht. Besonders empfindlich gegen Kopfdüngung war der Roggen. Am besten wirkten diese Düngemittel, wenn sie einige Zeit vor der Aussaat in den Boden gebracht wurden. Wurde der Dünger mindestens 8 Tage vor der Einsaat ausgestreut und sofort sorgfältig untergeeggt, so war eine Schädigung der Keimkraft der Saat nicht zu bemerken. Setzt man die aus dem Chlilisalpeter aufgenommenen N-Mengen = 100, so betrug die relative N-Ausnutzung beim Kalkstickstoff im Durchschnitt aller Versuche für Sandboden 54, für Hochmoorboden 67.

Feldversuch über die Wirkung des Stickstoffdüngers in Form von Ammonium-Sulfat und Ammoniak-Superphosphat auf einem Kalk- und einem Sandboden. Von **Jan Wlodek.**[1]) — Die chemische und mechanische Untersuchung der beiden Böden ergab folgende Werte:

	Nach Schlösing Ton	Wasser capacität	NH_3-Absorpt.	Glühverlust	CO_2	Aus CO_2 berechn. $CaCO_3$	Gesamt-N	NH_3-N	Nitrat-N	Organ. N	Org. geb. leicht abspaltb. N
Kalkboden	22,59	ca. 74	65,6	ca. 9,45	11,36	29,057	0,2496	0,0073	0,0064	0,2359	0,0171
Sandboden	5,80	„ 40	26,7	„ 2,24	0,2517	0,624	0,0625	0,0045	0,0046	0,0534	0,0418

in kalter 25 procent. HCl löslich

	SiO_2	SO_3	P_2O_5	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	Al_2O_3
Kalkboden	0,0134	0,0445	0,0811	0,0451	13,60	0,2064	0,822	0,0548	0,6885	0,6073
Sandboden	0,0075	0,0420	0,0317	—	0,0880	0,0535	0,0519	0,0294	0,5035	0,2434

Das Ziel des Versuchs war das, die Höhe der N-Verluste bei einer Düngung mit Ammonsulfat auf einem Kalkboden und die Wirkung des Ammoniak-Superphosphats auf diesem Boden zu prüfen. Die Ernten auf dem Sandboden sollten zum Vergleich dienen, wie dieselben N-Dünger auf einen kalkarmen Boden wirken würden. Jede Düngungsweise wurde auf 4 Parzellen von der Größe eines Ar geprüft. Über die Anordnung des Versuchs gibt folgende Zusammenstellung Auskunft, wozu zu bemerken, daß sämtliche Parzellen eine gleiche Düngung von Kalisalz, entsprechend 752,4 g erhielten; im übrigen gestaltet sich die Anordnung des Plans wie folgt. Die Erntemengen auf ein Ar berechnet fügen wir dazu (kg)

[1]) Sonderabdruck aus Kosmos 1913, **38**, 1010—1032 (Mitt. a. d. Instit. f. Acker- u. Pflanzenbaulehre der Jagiell. Univ. Krakau). — Zu bemerken ist, daß in der Arbeit die Gehaltsangaben für die Böden sowohl, wie die Erntezahlen mit dem berechneten wahrscheinlichen Fehler versehen sind, die der Ref. der Raumersparnis wegen fortließ. Den Namen der angebauten Körnerfrucht konnte der Ref. in der Arbeit nicht finden.

		1. Magn.-Sulf. Superphosphat	2. Superphosphat	3. Chilisalp. Superphosphat	4. Ammoniak-Superphosphat	5. Amm.-Superphosphat Magn.-Sulf.	6. Ammonsulfat Superphosphat	7. Ammonsulfat Thomasmehl
P_2O_5		872,5	—	—	803,8	803,8	872,5	829
N		—	—	198,9	182,8	182,8	207	210,8
MgO		126,6	—	—	—	126,7	—	—
Kalkboden	Gesamternte	52,56	46,12	69,92	61,42	66,16	54,67	52,30
	Körner	17,9	19,8	25,4	23,5	22,7	24,8	19,2
Sandboden	Gesamternte	—	66,22	78,92	72,05	—	78,79	—
	Körner	—	18,9	28,6	26,3	—	27,7	—

Hieraus ergiebt sich:

		1. 2. ohne N	4. 5. N als Ammoniak-Superphosphat	6. 7. N als Ammonsulfat	3. N als Chilisalpeter
Gesamternte		49,32	63,79	53,48	69,72
Körner		18,8	23,1	22,0	25,1
oder Salp. = 100	Kalkboden	70,50	91,33	76,49	100
	Sandboden	78,85	91,33	99,85	100

Man sieht, daß die procentuelle Wirkung des Ammoniaksuperphosphats auf beiden Böden die gleiche war, die aber des Ammonsulfats auf dem Kalkboden kleiner ist. Der Unterschied beträgt zuungunsten des Kalkbodens 22,36. Da aber nicht die ganze Minderwirkung des Ammonsulfats auf Verdunstung zurückzuführen ist, so ist es richtig, sie mit der Wirkung des Ammoniak-Superphosphats zu vergleichen. Der Unterschied beträgt hier 14,84. Ist es zulässig, aus den „procentualischen Wirkungen“ aller Stickstoffdünger, die wahrscheinlich keinen Verdunstungsverlust erlitten haben, ein Mittel zu ziehen (der Vf. rechnet dazu die Salpeter und Ammoniaksuperphosphate auf beiden Böden und das Ammonsulfat auf dem Sandboden), so erhalten wir die Zahl 96,5, die einen Unterschied mit der Wirkung des Ammonsulfats auf dem Kalkboden von 20,01 aufweist. Das Jahr 1911, in dem der Versuch ausgeführt wurde, war außergewöhnlich warm und regenarm, der Boden sehr reich an Kalk. Das Resultat also, das zu ziehen ist, dürfte wie folgend lauten: In Verhältnissen, die der Ammoniakverdunstung sehr günstig sind, können Verluste bis zu 20 % vorkommen, die durch die Anwendung von Ammoniak-Superphosphat beseitigt oder stark herabgedrückt sein können. — Es sei noch hier bemerkt, daß diese Art von Kalkböden wie der angewandte, auf polnischen Gebieten ziemlich verbreitet ist und zu einer wichtigen Bodenklasse gehört. Diese Böden sind das Resultat der Verwitterung eines Kalkfelsens aus der Kreideformation.

Über die Bedingungen, welche die Verwertung von Stickstoffverbindungen bei der Pflanzenernährung beeinflussen. Von **Jacob G. Lipman, Augustine W. Blair, Irving L. Owen** und **Harry C. Mc Lean.**[1]) — Die Arbeit bildet eine Fortsetzung einer Arbeit der Vff. über dasselbe Thema.[2]) Alle Versuche wurden in glasierten Tongefäßen, gefüllt mit je 20 Pfd. von reinem Quarzsand, ausgeführt. Die Düngung für jedes Gefäß war 4 g P_2O_5, 2 g K_2SO_4, 5 g $CaCO_3$, 0,5 g $MgSO_4$ und 0,25 g Ferri-

[1]) New Jersey Agric. Exper. Stat. Bull. 257, 3—45. — [2]) Ebend. Bull. Nr. 251 u. dies. Jahresber. 1912, 115.

sulfat. Angebaut wurde Gerste. Die Versuche sowohl als auch die N-Bestimmungen wurden doppelt ausgeführt.

1. Reihe. Die Verwertung von N in Form von Ammoniumnitrat in Vergleich mit Natronsalpeter und Ammonsulfat. Es wurden 1 u. 2 g $NaNO_3$ (= 0,154 u. 0,308 g N) und die gleichen N-Mengen in Ammonsulfat und Ammonnitrat verwendet. Das Ergebnis der Ernte an Trockensubstanz und N im Mittel von je 2 Gefäßen war folgendes:

	kein N	1 g $NaNO_3$	2 g $NaNO_3$	Ammonsulfat 1 fach N	Ammonsulfat 2 fach	Ammonnitrat 1 fach	Ammonnitrat 2 fach
Gerste-Trockensubstanz g	2,50	11,65	14,10	9,35	10,80	11,175	13,10
N mg	18,53	100,28	167,37	67,73	106,25	83,27	151,51
N wiedererhalten % . .	—	53,08	51,25	31,95	28,48	42,04	43,18

Wenn man die vom Natronsalpeter in der Ernte zurückerhaltenen N = 100 setzt, so beträgt die vom Ammonsulfat zurückbekommene N-Menge 57,9, vom Ammoniumnitrat 81,7.

2. Reihe. Wirkung von steigenden Mengen Natronsalpeter:

$NaNO_3$ g	0	1	2	3	5	7	9	11
Gerste-Trockensubstanz g	2,80	10,425	15,10	13,925	14,700	13,475	13,200	8,325
N in der Ernte mg . . .	22,61	101,18	184,22	262,20	363,85	363,69	395,92	274,97
N wiedererhalten % . .	—	51,02	52,47	51,86	44,32	31,64	26,93	14,89

Mit der steigenden Menge des als Nährstoff gegebenen Nitrats stieg auch der procent. Gehalt der geernteten Gerste an N von rund 1 % bis zu 3,3 %.

3. Reihe. Der Einfluß organischer Substanz auf die Assimilation von N. Als N-Dünger dienten 2 g Natronsalpeter und 2,6256 g getrocknetes Blut und als organische Substanz in steigenden Mengen (2,5—25,0) entkörnte gemahlene Maiskolben. Dieses Kolbenmehl setzte in höheren Gaben die Wirkung des N im Dünger herab, sowohl hinsichtlich der Ernte an Trockensubstanz, sowie deren procent. N-Gehalt.

4. Reihe. Die Wirkung von Dextrose auf die Assimilation von N im Salpeter. Es wurden Mengen von 2, 3, 5 u. 10 g $NaNO_3$ gegeben und in jeder dieser Reihen daneben 10, 20 oder 30 g Dextrose. Je mehr von Dextrose gereicht wurde, desto mehr wurde der Ertrag an Trockensubstanz und N herabgesetzt, wie aus nachstehenden Zahlen ersichtlich ist.

	2 g $NaNO_3$	+ 10	+ 20	+ 30 g Dextrose
Trockensubstanz g . .	14,25	11,80	8,17	0,25
N mg	184	145	110	40

	3 g $NaNO_3$	+ 10	+ 20	+ 30 g Dextrose
Trockensubstanz g . .	13,98	13,65	8,52	4,80
N mg	231	230	154	82

	2 g $NaNO_3$	+ 10	+ 20	+ 30 g Dextrose
Trockensubstanz g . .	17,35	14,60	3,60	1,20
N mg	445	345	108	42

Diese Herabsetzung der Ernte von Trockensubstanz und N kann nicht einer etwaigen Verwertung von N durch Pilze oder Schwämme zugeschrieben werden; es muß eine andere Ursache für dieses Ergebnis gesucht werden.

5. Reihe. Der Einfluß organischer Substanz auf die Assimilation von N. Diese Reihe bildete eine Fortsetzung der Reihe 3. Hier wurden anstatt gemahlene Maiskolben organische Substanzen gegeben und

zwar in Form von feingeschnittenem grünen Roggen, von gemahlenen trocknen Blättern und anstatt Salpeter Alfalfamehl in Menge, welche soviel N enthielt wie 2 g $NaNO_3$. Einige Töpfe erhielten zum Vergleich mit Alfalfamehl Salpeter. Als Ergebnis dieser Versuche ist zu verzeichnen, daß die trocknen Blätter in einigen Fällen den Ertrag herabgesetzt haben. Es besteht ein deutlicher Unterschied zwischen der Wirkung von trocknen Blättern und der von grünem Roggen auf den Ertrag von Trockensubstanz und N, obwohl in beiden Substanzen die gleiche Menge von N vorhanden war. Die Blätter hatten dieselbe Wirkung wie Maiskolbenmehl und reine Kohlehydrate. Die Ursache für diese Verschiedenheit im Effekt ist nicht erkennbar.

6. Reihe. Der Einfluß von organischer Substanz (Dextrose) auf die Assimilation von N. — Diese Reihe bildet eine Fortsetzung der Reihen 3 und 5.

7. Reihe. Die Wirkung von zunehmenden Mengen Alfalfamehl. Die Reihe entspricht der Reihe 2, nur ist hier der Salpeter durch Alfalfamehl ersetzt. Dessen Menge variierte von 5,58 bis zu 56,8 g p. Topf, deren N-Menge 1 — 10 g Natronsalpeter entsprach. Die großen Mengen Alfalfa setzten die Ernte etwas herab, welche Depression der großen Menge damit verabfolgten organischen Substanz zuzuschreiben sein dürfte, nicht einer temporären Verminderung der Cirkulation verwertbaren N durch Pilze oder Schwämme.

Der Einfluß der mechanischen Beschaffenheit des Bodens auf die Verwertung von Natronsalpeter und Blutmehl. Von **Jacob G. Lipman** und Mitarbeiter.[1]) — Im Anschluß an frühere Versuche wiederholte der Vf. diese und verwendete dazu einen typischen roten Schieferboden, der noch nicht unter Kultur gestanden. Die Feinerde desselben wurde mit Sand in verschiedenen Verhältnissen (10—90%) gemischt. Mit diesen so hergestellten reinen Böden und Mischböden wurden je 6 Cylinder gefüllt und zum Boden jeden Cylinders zugemischt 38 g präcip. Kalk, 20 g P_2O_5, 5 g KCl, 5 g K_2SO_4 und 2 g $MgCO_3$. In 5j. Rotation wurden Mais, Gerste, Weizen und Timothe angebaut. Jede Gruppe von 6 Cylinder zerfiel in 3 Untergruppen mit besonderer Düngung: Cylinder 1 u. 2) erhielten keinen N, 3 u. 4) erhielten je 10 g Natronsalpeter und 5 u. 6) der N-Menge des Salpeters entsprechende Mengen Blutmehl. Bei jeder der Bodenmischungen kam diese Dünge-Anordnung zur Anwendung. Der Ernte von Gerste i. J. 1912 folgte Buchweizen als Nachfrucht. Die Ergebnisse faßt der Vf. etwa wie folgt zusammen. Der Ertrag an Trockensubstanz und der in der Gerste wiedergefundene procentische Gehalt an N war — bei Anwendung von Natronsalpeter — in den Bodenmischungen 10—70% Sand größer als von den reinen Böden und bei den Böden mit größerer Sandbeimischung. Die höchsten Erträge an Trockensubstanz und N wurden bei 40% Sandzumischung erhalten. Bei Anwendung von Blutmehl war der Ertrag von 40% Sand in der Mischung geringer als vom reinen Schieferboden und bei geringerer Sandbeimischung. Der Ertrag an Gerste-Trockensubstanz war von den ohne N gebliebenen Gefäßen nicht so groß wie der von mit N versehenen Gefäßen. In der Nachernte von Buch-

[1]) New Jersey Agric. Exper. Stat. 1913, Bull. 257, 31—45.

weizen wurde von dem N des Salpeters von einigen der Cylinder, welche Sandmischungen enthielten, nichts wieder gefunden; dagegen bei der Blutdüngung in jeder der 10 Reihen. Die Abnahme der Rückgewinnung von N war mit der Zunahme des Sandgehaltes des Bodens fortschreitend. In der Buchweizenernte war der Ertrag an Trockensubstanz am geringsten bei der Salpeterdüngung, am höchsten bei der Düngung mit Blutmehl. Der Ertrag von den Cylindern ohne N-Düngung war annähernd dem Durchschnittsertrag der beiden gedüngten Reihen. Nach dieser Arbeit erscheint es unnötig, eine restliche Wirkung von mäßiger Anwendung von Salpeter auf sandigem Boden zu erwarten. Eine solche Wirkung mag man erwarten auf Böden, die Blutmehl oder andere organische Dünger von ähnlichem Charakter erhielten. Mit Sand gemischter Schieferboden erlaubt bessere Lüftung und Drainage als reiner schwerer Schieferboden und darum eine vollständigere Verwertung des N.

Versuche über die Anhäufung und Verwertung von atmosphärischem Stickstoff in Feldböden. Von **Jacob G. Lipman, Augustine W. Blair, Irving L. Owen** und **Harry C. McLean.**[2]) — Der Einfluß von in Dünger enthaltenen Bakterien auf die Zersetzung von Gründünger (Leguminosen und Nichtleguminosen). Der Gegenstand dieser Experimente ist, zu studieren, welchen Einfluß geringe Mengen von Kuhdünger und von den in diesem lebenden Bakterien auf die Zersetzung von Gründünger haben. Die Quantitäten von Stalldünger wurden absichtlich sehr klein genommen, damit der Einfluß der Nährstoffe im Gründünger nicht auf ein Minimum reduciert würde. Der Versuch sollte auch einen Vergleich zwischen Leguminosen und Nichtleguminosen herbeiführen. Die Versuche wurden auf einem 21 acre großen Land ausgeführt, das einen reichlich schweren Lehmboden hat. Der Boden ist nicht das, was man einen fruchtbaren Boden nennt und ist ohne Zweifel arm an N. Zunächst wurde der ganze Acker mit gemahlenem Kalkstein, eine Tonne per acre, gedüngt; jeder Platz empfing ferner 15 Pfd. Superphosphat (acide phosphate), 5 Pfd. KCl und 10 Pfd. Fisch(-Dünger). Es wurde auf allen Plätzen Mais gebaut, auf 4 nach Crimson-Klee als Gründünger ohne Stallmist oder mit 50, 100 oder 200 Pfd. Stallmist; 4 anderen Plätzen folgte Mais nach Roggen als Gründünger ohne Stallmist oder mit 50, 100 oder 200 Pfd. Stallmist. Der Stallmist war gut verrottet und wurde über den Gründünger gestreut, bevor dieser untergepflügt wurde. Im Jahre 1908 wurde das ganze Versuchsland mit „Yellow Leaming corn“ bestellt. Im folgenden August wurden die Plätze 49—52 mit Klee und 53—56 mit Roggen besät. Die erste Maissaat war ohne Gründüngung bestellt und beginnt der eigentliche Versuch mit dem Jahre 1909; i. J. 1910 war versehentlich Hafer statt Mais gesät worden; i. d. J. 1911 u. 1912 folgten wieder Mais. Nach jeder Ernte wurde wieder mit P_2O_5 und K_2O gedüngt. Bei den Maisernten wurden Körner, Kolben und Stengel gesondert gewogen und untersucht; beim Hafer Körner und Stroh. In folgender Zusammenstellung ist nur die Gesamternte an Trockensubstanz und an Gesamt-N aufgenommen.

---

[1]) New Jersey Agric. Exper. Stat. 1913, Bull. 258, 3—24.

Platz Nr.			1908		1909		1910 (Hafer)		1911		1912	
			Trock.-subst. Pfd.	N Pfd.	Trock.-subst. Pfd.	N Pfd.	Trock.-subst. Pfd.	N Pfd.	Trock.-subst. Pfd.	N Pfd.	Trock.-subst. Pfd.	N Pfd.
49	Nichts	Leguminose	272,83	2,818	220,40	2,083	120,00	1,391	240,00	2,197	185,25	1,850
50	50 Pfd. Kuhdünger		271,22	2,988	273,00	2,753	148,75	1,671	257,50	2,464	205,00	2,113
51	100 ,, ,,		281,12	2,815	266,88	2,449	145,06	1,564	242,50	2,164	196,25	1,893
52	200 ,, ,,		271,30	2,455	242,87	2,044	152,50	1,698	258,75	2,367	203,75	1,985
	Durchschnitt		274,12	2,769	250,79	2,332	141,56	1,581	249,69	2,298	197,56	1,960
53	Nichts	Nicht-leguminose	262,82	2,436	199,50	1,644	95,00	1,056	175,00	1,333	127,50	1,130
54	50 Pfd. Kuhdünger		350,67	3,228	240,37	2,024	115,00	1,277	212,50	1,642	167,50	1,464
55	100 ,, ,,		296,44	2,637	245,67	2,159	130,00	1,480	245,00	2,205	167,50	1,543
56	200 ,, ,,		269,56	2,487	183,01	1,768	125,00	1,294	220,00	1,941	142,50	1,287
	Durchschnitt		294,87	2,697	217,14	1,899	116,25	1,277	213,12	1,780	151,25	1,356

Die erste Ernte im Jahre 1908 hatte nicht die Wohltat einer Gründüngung empfangen und gab bei der schwachen Anwendung von Stalldünger nur wenig mehr als die ungedüngten Parzellen. In den übrigen Jahren war mit einer leichten Ausnahme ein besserer Ertrag an Trockensubstanz und N erhalten worden. Die Plätze, welche den meisten Dünger erhalten hatten, gaben nicht immer die höchsten Erträge. Daher erscheint es, daß die wohltätige Wirkung des Düngers eher eine physikalische und biologische als chemische war. Der durchschnittliche Ertrag von der Abteilung, welche eine Leguminose als Gründünger erhalten, übertreffen denjenigen der Abteilung, welche Roggen als Gründüngung erhalten hatten. In den letzten 2 Jahren war die geerntete Trockensubstanz von dem Leguminosen-Teil etwas reicher an N als die Trockensubstanz von dem Nichtleguminosen-Teil.

Beitrag zur Frage der Ammoniakverdunstung aus Boden. Von **O. Lemmermann** und Berichterstatter **L. Fresenius.**[1]) — Unter Hinweis auf ihre früheren Versuche[2]) über diesen Gegenstand und auf die Ergebnisse derselben veröffentlichen die Vff. die Ergebnisse weiterer Versuche, bei welchen 6 sehr verschiedene Böden verwendet wurden, nämlich 2 Böden aus Dahlem F. u. B. schwachlehmiger Sandboden (1a u. 1b), 2. Bracheboden ein besonders nährstoffarmer, schwachlehmiger Sandboden, 3. Marschboden, 4. Aueboden u. 5. ein Niederungsboden. Mit diesen sechs Böden, die alle lufttrocken und durch ein 2 mm-Sieb getrieben zur Verwendung kamen, wurden Verdunstungs-Versuche angestellt — zunächst um festzustellen, welchen Einfluß ein Zusatz von $CaCO_3$ auf die Absorptionskraft des Bodens für NH_3 ausüben würde. Der Feuchtigkeitsgehalt betrug bei 1a u. b) 8 %, bei 2 u. 3) 12 %, bei 4 u. 5) 15 %. Diese Wassermengen erwiesen sich am günstigsten, da sie genügten, um die betreffenden Böden in eine krümliche Masse zu verwandeln, die eine gute, gleichmäßige Durchlüftung gewährleistete. Von jedem dieser Böden wurde 1 kg abgewogen, mit 20 ccm einer Ammoncarbonatlösung versetzt, die 200 mg N enthielt, dann auf den oben angegebenen Wassergehalt gebracht und nach raschem aber gründlichen Durchmischen in die Durchlüftungsgefäße gebracht. 6 andere dieser Gefäße erhielten dieselben Böden, die vorher mit 1 % $CaCO_3$

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Heft 1, 127–154 (Mitt. d. agrik.-chem. Versuchsst. Berlin. Institut . Versuchsw. u. Bakteriol. a. d. Kgl. ldwsch. Hochschule). — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1912. **61**, Heft 7, 240—253 u. Heft 8, 274—285, sowie dies. Jahresber. 1912, 67.

sorgfältigst gemischt worden waren. Die so beschickten Gefäße blieben 24 Std. stehen und wurden dann 20 Std. lang durchlüftet, so zwar, daß immer ein gekalktes und ein ungekalktes Gefäß hintereinander geschaltet waren, um von derselben Luftmenge durchstrichen zu werden. Im Mittel von je 2 Versuchen wurde N in mg verloren:

	Böden	1a	1b	2	3	4	5
N. Verlust	ohne CaO_3 . .	40	24	6	10,5	7,8	0,9
	mit „ . . .	49	20,5	17	10,5	5,8	1,3

Des weiteren zeigen die Vff., wie sich die Verdunstung bei den 6 Böden mit der 5- und 10 fachen Gabe von Ammoncarbonat und fraktionierter Durchlüftung gestaltet. Dann, nachdem so ein gewisser Einblick in die Absorptionsverhältnisse der sechs in Frage stehenden Böden erlangt worden war, war es nötig eine möglichst umfassende Charakterisierung dieser Böden vorzunehmen, um vielleicht an der Hand der dabei gewonnenen Zahlen eine einheitliche Deutung der oben gewonnenen z. T. recht befremdlichen Resultate geben zu können. Es wurden bestimmt 1. der Humusgehalt, 2. der Gehalt an abschlämmbaren Teilen, 3. die Acidität, 4. die Hygroskopicität u. 5. der Gehalt an CaO und MgO. Bezüglich der hierbei angewendeten Methoden muß der Ref. auf die Originalquelle verweisen. In Procenten der Böden ergeben sich folgende Werte:

Boden	1a	1b	2	3	4	5
Humus (Elementaranalyse) . .	0,81	1,09	2,24	3,25	3,46	0,72
Abschlämmb. Teile (nach Arntz)	3,7	4,9	4,3	18,1	11,1	31,3
Acidität CO_2	0,030	0,036	0,083	0,035	0,027	0,172
Hygroskopicität	1,28	1,41	1,27	4,88	7,57	10,8
CaO und MgO (10 prozent. HCl)	0,125 u. 0,133	0,238 u. 0,154	0,107 u. 0,123	0,619 u. 0,206	0,651 u. 0,500	0,939 u. 0,398

Die Zusammenfassung der Ergebnisse lautet: 1. Jeder Boden verhält sich hinsichtlich der Absorption von Ammoniak individuell verschieden. 2. Die Einwirkung des kohlensauren Kalkes auf die Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks aus Boden ist verschiedenartig. 3. Je nach dem Charakter des Bodens beeinflußt der kohlensaure Kalk die Ammoniakverdunstung günstig, ungünstig oder gar nicht. 4. Die Absorption der Ammoniumsalze beruht bei den zur Untersuchung herangezogenen Böden fast vollständig auf Basenaustausch der zeolithartigen Verbindungen des Bodens. 5. Bei einzelnen Böden ist die Größe der Ammoncarbonatgabe bestimmend für die Art der Beeinflussung des kohlensauren Kalkes auf die Verdunstung des ersteren; eine günstige Wirkung des Kalkes zeigte sich bei diesen Böden lediglich bei den höheren N-Gaben, während bei niedrigen N-Gaben der Kalkzusatz ungünstig wirkt. Es scheint hiernach die absolute Menge des Stickstoffs von ausschlaggebender Bedeutung zu sein. 6. Endlich scheint auch die Menge des austauschbaren Kalis von Einfluß auf die Wirkung des Kalkes bei der Festlegung des Ammoniaks zu sein.

Untersuchungen über die Wirkung des entleimten und des unentleimten Knochenmehls als Phosphorsäuredünger im Vergleich mit Superphosphat und Thomasschlacke, sowie über die Bedeutung der Mahlung des unentleimten Knochenmehls. Von **B. Schulze.**[1]) — „Wenn man die Leistung von Phosphaten verschiedener Löslichkeit prüfen will, so (führt der Vf. aus) wird man in erster Linie darauf bedacht sein

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **83**, 101—180.

müssen, verschiedene Pflanzen anzubauen und die übrige Düngung (außer Phosphat) so einzurichten, daß ihr möglichst wenig differenter Einfluß auf die Pflanzenentwicklung eingeräumt wird. Ganz wird man solche allerdings nicht vermeiden können, denn auch die Phosphate selbst sind teils saurer, teils basischer Natur, und ihre Einwirkung auf die Pflanzenernährung muß daher eine verschiedene sein. So fällt es stets auf, daß Buchweizen und Spörgel, ganz entsprechend ihrer Vorliebe für das physiologisch-saure Ammonsulfat, empfindlich sind gegen eine frische Düngung mit der basischen Thomasschlacke, und diese erst weiterhin, wenn ihre Assimilation im Boden vollzogen ist, mit ihrer P_2O_5 zur Geltung kommt. Den vorstehend entwickelten Gedanken folgend, sind diese Versuche angestellt.“ Erst im 4. Jahre gelang es, die Bedingungen zu erreichen, unter denen eine sichere Prüfung der Wirkung und Nachwirkung der Phosphate möglich war. Der Boden der Versuche war stets sehr sandiger Art mit geringem Humusgehalt und ebenso arm an CaO. Als Gefäße dienten die altbewährten Zinktöpfe mit einem Inhalt von 8 kg Erde i. J. 1907 u. 1909, 9 kg vom Jahre 1910 ab. Vom Jahre 1910 bis 1912 waren folgende Fruchtfolgen vorhanden:

1910 Versuche:	1. Hafer	2. Gerste	3. Senf	4. Buchweizen	5. Spörgel	6. Serradella	7. Wicke
1911 „	„	„	„	„	„	„	„
1912 „	„	„	Hafer	Senf	Buchweizen	Spörgel	„

Die Ernte-Ergebnisse dieser umfangreichen mehrjährigen Arbeit sind in 22 Tabellen niedergelegt, begleitet von 20 Seiten analytischen Belegen. Wir müssen uns hier auf die Wiedergabe der vom Vf. gezogenen Schlusse beschränken. „1. Die citronensäurelösliche P_2O_5 des Thomasmehls wirkt im ersten Jahre etwas schwächer als die wasserlösliche P_2O_5 des Superphosphats und kann im Durchschnitt etwa mit 90% der Wirkung der letzteren angenommen werden. Ihre Ausnutzung stellt sich im Mittel auf 81% der Ausnutzung der wasserlöslichen P_2O_5. Die Nachwirkung verbessert das Verhältnis, so daß in 3 Jahren eine höhere Leistung und bessere Ausnutzung zustande kommen. 2. Die Knochenmehle zeigten im 1. Jahre eine Phosphorsäurewirkung, die ungefähr halb so groß war wie die des Superphosphats. Durch eine relativ stärkere Nachwirkung in den folgenden Jahren wird dieses Verhältnis etwas günstiger, so daß im Verlaufe von 3 Jahren im Durchschnitt ungefähr 60% der wasserlöslichen P_2O_5 erreicht werden. 3. Das entleimte Knochenmehl hat in allen Fällen mit seiner Phosphorsäure eine etwas bessere Leistung zustande gebracht als das unentleimte Knochenmehl, was für die Preisbildung dieser beiden Knochenmehlformen von Bedeutung ist. 4. Die verschiedenen Kulturpflanzen verhalten sich gegen die verschiedenen P_2O_5-Formen nicht gleichmäßig, insbesondere tritt der Unterschied zwischen Cerealien und Früchten wie Senf, Buchweizen und Spörgel deutlich hervor. In keinem Falle erreichte aber das Knochenmehl auch nur annähernd die Wirkung der wasserlöslichen Phosphorsäure oder der citronensäurelöslichen P_2O_5, wenn man von einigen unwesentlichen Abweichungen bei sehr niedrigen Zahlengrößen im 3. Versuchsjahre, wo die Leistung der wasserlöslichen P_2O_5 bereits stark erschöpft war, absieht. — Ferner ist aus den Versuchen zu erkennen, daß die Mahlung des gedämpften, unentleimten Knochenmehls von wesentlicher Bedeutung für die Wirkung der P_2O_5 ist. Je feiner es gemahlen ist, um so besser seine Düngerwirkung. Grob gemahlene unentleimte Knochenmehle leisten nicht

viel mehr als $^2/_3$ der Wirkung der fein gemahlenen, wenn sich beide im Gehalte an P_2O_5 gleichen.

Zur Verwendung von Waldhumus in der Landwirtschaft. Von **Paul Ehrenberg** und **Fritz Bahr.**[1]) — Zur Prüfung kamen 1. Rohhumus aus einem Fichtenbestand; 2. über ein Jahr im Haufen gelagerter Fichtenhumus vom gleichem Ort wie 1); 3. frischer Rohhumus aus Buchenbestand vom gleichen Ort und 4. Buchenhumus mit stärkerer Mineralboden-Beimengung aus einem mit der Rollegge bearbeiteten Schlage. Die Versuche wurden in lackierten Zinkgefäßen ausgeführt. Die Gefäße, mit grobem Werrakies auf 3 kg Tara gebracht, fassen 18 kg Lehmboden bezw. 21 kg Sand. Der Lehmboden wurde auf 70%, später 60% seiner Wassercapacität gebracht; der Sandboden, gelber Heidesand, gleichfalls auf 70% derselben = 20,5% des Trockengewichts. Als Gründüngung erhielten beide Böden für jedes Gefäß:

	$Ca_3H_2(PO_4)_2 + 4H_2O$	— $CaSO_4$ —	$MgCl_2 + 6H_2O$	— $NaCl$ —	K_2HPO_4	— KCl	KNO_3	= N	Na_2SO_4
g:	15,0	2,0	1,88	1,25	2,5	2,0	0,31	0,04	0,50

Eine Reihe der Gefäße bekam außerdem 15 g CaO als Sonderdüngung. Angebaut wurde 3mal nacheinander Buchweizen. Zum Begießen der Gefäße wurde Leitungswasser verwendet. Das Gesamtergebnis der Versuche stellen die Vff. wie folgt zusammen: 1. Auf kalkarmem Sandboden, und sehr wahrscheinlich auch auf dem allerdings sehr viel selteneren kalkarmen Lehmboden, darf Waldhumus nur bei gleichzeitiger, ausreichender Kalkdüngung direkt angewendet werden, sollen die Pflanzen nicht sehr erheblich Schaden leiden. 2. Die Stickstoffwirkung der verschiedenen Waldhumusarten, die sich im wesentlichen bei Sand- wie bei Lehmboden gleichartig zeigte, ist nach unseren Versuchen für Fichtenrohhumus eine äußerst geringe, für gelagerten, und so teilweise zersetzten Fichtenrohhumus gering, und entspricht nur etwa dem 14. bis 16. Teil der Wirkung schlecht gelagerten Stalldüngers im ersten Jahr der Anwendung; für Buchenrohhumus recht gering, für erdhaltigen Buchenrohhumus aus einem mit der Rollegge bearbeiteten Schlage um rund ein Fünftel höher als für gelagerten Fichtenhumus. Frühere Autoren haben hiernach den Wert des in Waldstreu enthaltenen Stickstoffs ganz außerordentlich überschätzt. Es darf aber nicht unbeachtet bleiben, daß auch für gewöhnlichen, nicht besonders gepflegten, und namentlich weder mit Stalldünger noch mit Jauche versetzten Kompost die Stickstoffwirkung nur etwa eine der des Fichtenhumus entsprechende war. 3. Die günstige Wirkung des Kalkes auf die physikalische Bodenbeschaffenheit, und damit auf die Größe der Ernten an Trockenmasse konnte an mehreren Beispielen dargelegt werden. Sie erwies sich als unabhängig von der Stickstoffversorgung der Pflanzen.

Die Alpendüngungsversuche in Kärnten i. J. 1910—1912. Von **H. Svoboda.**[2]) — Am Schlusse dieser 3jährigen Versuche faßt der Vf. die Ergebnisse derselben wie folgt zusammen: 1. Die Böden der sämtlichen Alpen, die zum Versuche dienten, waren sehr arm an P_2O_5, K_2O und CaO. In 100 g lufttrockner Feinerde war nur in 4 Fällen mehr als 0,1 g P_2O_5, die 8 übrigen Böden enthielten z. B. nur 0,003, 0,008, 0,017% usw.

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 325—359 (A. d. agrik.-chem. Instit. d. Univ. Göttingen). — [2]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Osterreich 1913, **46**, Heft 7, 745—789.

Der Kaligehalt sämtlicher 12 Böden lag unter 0,1 % (minim. 0,024%). Nur 2 Böden enthielten mehr als 1% CaO, 3 unter 0,1%. 2. Die Bearbeitung der Alpenböden zeigte überall gute Erfolge. 3. Bei 2 der Versuche wurde die Beobachtung gemacht, daß bei Anlage einer Kunstwiese auf einer Alpe angesäter Grassamen nicht zum Keimen kommt, wenn nicht zugleich mit Stallmist oder Kuhdünger reichlich gedüngt wird. 4. Bei einer einmaligen Düngung, wie folgt, betrug die Heuernte in Metercentner auf 1 ha im Mittel:

i. J.	1908	1909	1910	1911	1912
Ungedüngt	9,69	11,0	17,59	24,60	15,35
Stallmist	21,9	26,02	24,11	26.23	17,82
Kunstdünger	23,3	17,95	24,79	35,06	21,89
Stallm. + Kunstd.	29,3	30.10	26,78	35,30	21,26

Hiernach hat sich die Düngung von Stall- und Kunstdünger zusammen am besten bewährt. Die bedeutend längere Andauer der Nachwirkung des Kunstdüngers gegenüber dem Stallmist steht außer jedem Zweifel. 5. Die Parzellen mit dem geringsten Ertrage lieferten das wasserärmste Grünfutter, die reicher tragenden Versuchsflächen das wasserreichste Gras. Auch ist die Qualität der trockneren strohigen Grase von wenig tragenden Parzellen naturgemäß eine geringere, als die des saftigen Futters gut stehender Alpenwiesen, das bekanntlich auch immer proteinreicher ist. Verallgemeinert kann man sagen: mit zunehmendem Ertrag einer Parzelle wächst auch der Wassergehalt des auf ihr geernteten Grases, was dadurch erklärt werden kann, daß die austrocknende Sonneneinwirkung auf einer dicht mit Ober- und Untergräsern bestandenen Wiese nicht so intensiv sein kann, als bei schütterem und dünnem Graswuchs. Der Vf. hat die Beobachtung gemacht, daß der Proteingehalt des Grases bezw. Heues mit zunehmender Meereshöhe, in welcher die betr. Wiesen liegen, steigt. Die Analyse von 3 Grasproben, die am 22. Aug. 1912 in verschiedener Meereshöhe geschnitten wurden, ergab in Meereshöhe 2350 m Rohprotein 17,9%, in 2050 m Höhe 15,9% und in 1800 m Höhe 13,9%. 6. Die Aussaat von guten Futtergräsern und Kleearten auf Alpenwiesen ist eine empfehlenswerte Maßnahme. Von den bei den Versuchen verwendeten Sorten bewährten sich Timothee- und Kammgras als langsam wachsend aber dann gut und auf Böden des Kalk- und Urgebirges ausdauernd. Üppiges Wachstum schon im ersten Jahre nach der Aussaat zeigten Wiesenfuchsschwanz, Goldhafer und Bastardklee, die aber bald wieder verschwanden. Um letzteres zu vermeiden, muß entschieden außer einer anfänglich gegebenen Vorratsdüngung alljährlich mit animalischem und mineralischem Dünger nachgeholfen werden, da schon nach 4—5 Jahren Flächen, die anfänglich botanisch ganz grundverschiedene Bilder darboten, durch Zurücktreten und Ausbleiben der guten Futtergräser und rapide Verunkrautung gleichartig schlechten Pflanzenbestand zu tragen beginnen.

Versuche über die Wirkung der künstlichen Düngemittel in der Provinz Westpreußen. Von **Gerlach.**[1]) — Diese Versuche wurden auf 15 verschiedenen Gütern der Provinz i. J. 1909 begonnen und bis zum Jahre 1911 durchgeführt, und zwar bei Gerste, Roggen, Weizen, Kartoffeln und Futterrüben. Als Gesamtresultat ergab sich, daß überwiegend durch die Anwendung der künstlichen Düngemittel die Erträge auf den Versuchs-

[1]) Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Institut f. Ldwsch. in Bromberg 1913, Bd. V. Heft 5. 335—359.

feldern erhöht worden sind. Dies ist nach Ansicht des Vf. besonders der N-Düngung zuzuschreiben. Aber auch ausreichende Mengen von wirksamen K_2O fehlen meist im Boden. Im Mittel sämtlicher Versuche ergeben sich folgende Mehrerträge in dz, Stärke in kg

durch:	Gerste		Roggen		Weizen		Rüben	Kartoffeln	
	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Wurzeln	Knollen	Stärke
a) Volldüngung	6,1	8,5	6,4	13,5	4,5	15,4	409	24,9	392
b) $N + P_2O_5$.	4,1	4,9	5,1	10,2	3,4	13,2	108	16,5	233
c) K_2O . . .	2,0	3,6	1,3	3,3	1,1	2,2	301	8,4	159

Statischer Düngungsversuch mit Tabak und die Nicotinmenge in Tabak. Von **S. Pawlowsky.**[1]) — Dieser Versuch wurde i. J. 1904 angelegt und seitdem wird Tabak ununterbrochen auf ein und denselben Teilstücken, die alljährlich bestimmte Düngung erhalten, angebaut, so daß der Einfluß einer einseitigen Erschöpfung des Bodens und der Einfluß verschiedener Düngungen in diesem Falle deutlicher beobachtet werden kann, als unter anderen Bedingungen. Es wurden verabreicht pro 1 Desjatine[2]) 4 Pud N (Chilisalpeter) 5 Pud K_2O (Kaliumsulfat), 3 $^1/_2$ Pud P_2O_5 (Superphosphat), 2400 Pud Stallmist. Setzt man die Erträge von dem Teilstück KPN = 100, so betrugen die Ernten der übrigen Teilstücke wie folgt:

Mittel	KPN	KP	PN	KN	ungedüngt	Stallmist
1908—1909	100	82	72	66	35	97
1910	100	76	69	52	31	93
1011	100	89	80	44	15	102
1908—1911	100	82	74	54	27	97

Der Nicotingehalt betrug in % (nach Keller-Kljutschew's Methode):

1908	2,68	2,06	2,89	3,23	2,54	2,66
1910	3,07	2,70	3,82	3,95	2,80	3,95
1911	3,13	3,22	3,24	1,86	2,86	2,63

Der Verfassar schließt aus den Ernteergebnissen dieses Versuchs, daß dem Boden des Versuchsfeldes von den Hauptnährstoffen an erster Stelle P_2O_5, dann K_2O und an dritter Stelle N fehlt, der N in relativem Überschuß sich befindet. Die Erträge, so wie der procent. Nicotingehalt waren innerhalb der drei Jahre in Abhängigkeit von den meteorologischen Bedingungen und der fortschreitenden einseitigen Erschöpfung des Bodens wesentlich verschieden, dennoch aber ist die augenfällige Abhängigkeit der Höhe der Ernten und ihres procent. Nicotingehaltes von den angewandten Düngemitteln constant geblieben. Die niedrige Zahl für das Nicotin in der Ernte 1911 des Teilstücks KN wird dadurch erklärt, daß der Tabak dieses Stückes nicht ausreifen konnte und unreif geerntet wurde. — Alljährlich im Verlaufe von 3 Jahren hat den geringsten Nicotingehalt bei erhöhter Erntemasse die Parzelle KP ergeben (i. J. 1911 3,22 %?). Die Zugabe von Chilisalpeter in der Volldüngung hat eine gewisse Vermehrung der Erntemasse und eine bedeutende Steigerung des Nicotingehaltes hervorgerufen. Wurde aus der Volldüngung das Superphosphat weggelassen, so erfolgte eine starke Erhöhung des Nicotingehalts (1911?) bei bedeutender verminderter Erntemasse. Auf Grund dieser und anderer Daten ist anzunehmen, daß der procentische Nicotingehalt im Tabak unter sonst gleichen

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 37—42. Deutsch. Ausz. (A. d. Bur. f. Ackerbau u. Bodenkunde am Gelehrtenkom. d. Hauptverwalt. f. Landorganisation u. Ackerbau. Versuchsst. Osurgety, Gouvern. Kutais). — [2]) 1 Desjatine = 109,25 ar; 1 Pud = 16,38 kg.

Verhältnissen ziemlich in Abhängigkeit von der Menge aufnehmbaren N im Boden schwankt.

Einige Untersuchungen über den Einfluß des Ammonsulfates auf die Phosphatdüngung bei Haferkulturen. Von **Eilh. Alfred Mitscherlich** und **W. Simmermacher.**[1]) — Die Untersuchungen sollten zur Lösung der Frage beitragen, „ob nicht in gleicher Weise wie die von den Vff. angestellten chemisch-physikalischen Lösungsversuchen der Zusatz von Ammonsulfat an und für sich, d. h. ohne Annahme einer physiologisch-sauren Reaktion, eine Ertragserhöhung bewirken kann". — Zunächst wurden Versuche über die Veränderung der Löslichkeit der P_2O_5 in 2basische und 3bas.-phosphorsaure Kalke durch Beigabe von Ammonsulfat angestellt. Die beiden chemisch-reinen Kalkphosphate wurden bei 30° C. und 10 Stunden Rührzeit mit Wasser unter fortwährender Zuführung von CO_2 behandelt. Aus den Versuchen mit 2bas. Kalkphosphat bei Anwendung von Ammonsulfat geht hervor, daß der Zusatz dieses Salzes bereits bei kleineren Mengen in erheblichem Maße die Löslichkeit der P_2O_5 zu steigern vermag, daß sich jedoch mit Zunahme der Wassermenge der Einfluß des Ammonsulfats stark verringert, und daß er von der 3000fachen Wassermenge ab annähernd Null ist, da das 2bas. Kalkphosphat in dieser Wassermenge schon ohne Ammonsulfat völlig gelöst wird. Auch bei 3bas. Kalkphosphat zeigte sich eine sehr erhebliche Zunahme der P_2O_5-Löslichkeit durch Ammonsulfat, welche verschwindet, sobald die Wassermengen ausreichen, um die Substanz auch ohne Beisein von Ammonsulfat annähernd völlig zu lösen. Aus 1 g $Ca_3(PO_4)_2$ wurden ohne bezw. mit Zusatz von 2 g $(NH_4)_2SO_4$ durch ccm H_2O unter CO_2-Sättigung bei 30° C. in 10 Stunden Rührzeit folgende Mengen (%) P_2O_5 gelöst:

Wasser ccm	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
ohne Ammonsulfat	4,06	7,08	13,52	24,35	32,11	37,33	42,84	43,29
mit „	7,46	12,02	19,12	29,94	37,69	41,01	42,71	43,24
mehr durch „	83,74	69,70	41,42	22,96	17,38	7,45	— 0,34	— 0,12

Bei Düngungsversuchen in Sandkulturen liegt es nahe, die Steigerung der P_2O_5-Aufnahme der schwerlöslichen Phosphate durch Ammonsulfat, wie diese zuerst von Prianischnikow[2]) festgestellt wurde, der hierbei möglichen sauren Reaktion zuzuschreiben. Bei vorstehenden Versuchen konnte sich keine durch die SO_3 veranlaßte saure Reaktion ausbilden. — Die durch das Ammonsulfat (und durch andere Salze) gesteigerte Löslichkeit ist lediglich den Ionen-Reaktionen und dem Massenwirkungsgesetze zuzuschreiben. Will man durch Düngungsversuche ersehen, ob sich bei der Nährstoffaufnahme der Pflanzen ähnliche Vorgänge abspielen wie im Rührgefäße, so muß die Versuchsanstellung derart normiert werden, daß die Steigerung der Erträge durch physiologisch saure Reaktion nicht hervorgerufen werden kann. Die Vegetationsversuche wurden in 6100 g Sand enthaltenden Gefäßen mit Hafer ausgeführt. Der N wurde, um diesen Minimumfaktor nach Möglichkeit auszuschalten, als Kali- und Ammoniaksalpeter in ausreichender Menge gegeben. Als Grunddüngung erhielt der

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 71—96 (Mitt. a. d. ldwsch. Instit. d. Univ. Königsberg, Abt. f. Pflanzenbau). — [2]) Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1900, **18**, 411 u. 1908, **26**, 716, sowie Ldwsch. Versuchsst. 1902, 132 u. 1906, 42; ferner dies. Jahresber. 1906, 160 u. 1909, 113.

Sand für je ein Gefäß 2,18 NH_4NO_3 + 3,66 $MgSO_4$. 7 aq + 0,8 g NaCl + 3,5 g KNO_3, als Kopfdüngung zweimal (am 14. VI. u. 20. VI.) je 1 g NH_4NO_3 + 3,5 g KNO_3. Gesät wurde am 20. IV. 1910. Die Differenzdüngungen in den 3 Versuchsreihen bei Di- wie Tricalciumphosphat erhellen aus folgenden Zahlen (g): (je 4 Parallelversuche, — in Reihe I wurde Ammonsulfat nicht gegeben.)

$CaHPO_4$	I g	0,00	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	2,0
„	II „	0,00	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	2,0
$(NH_4)_2SO_4$	II „	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	4,0
$CaHPO_4$	III „	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
$(NH_4)_2SO_4$	III „	0,00	0,35	0,4	0,5	1,0	4,0	8,0
$Ca_3(PO_4)_2$	I „	0,0	0,5	1	2	4	8	16
„	II „	0,0	0,5	1	2	4	8	16
$(NH_4)_2SO_4$	II „	0	1	2	4	8	12	12
$Ca_3(PO_4)_2$	III „	2	2	2	2	2	2	2
$(NH_4)_2SO_4$	III „	0,0	0,3	0,5	1,0	4,0	8,0	12

Den Ergebnissen ist nach den Vff. folgendes zu entnehmen. a) Dicalciumphosphat betreffend. Eine Beidüngung von Ammonsulfat von unter 0,5 g übt einen entschieden günstigen Einfluß auf den Ertrag aus, Optimum zwischen 0,4 und 0,6 g. Bei geringeren Mengen Beidünger blieb der Ertrag innerhalb der Versuchsfehler unverändert; bei einer Gabe von 1 g hörte die Steigerung auf und bei noch größeren Gaben von Ammonsulfat fand eine Ertragsverminderung statt. Der PO_5-Gehalt der Erntetrockensubstanz zeigt Schwankungen, die die Aufstellung einer Gesetzmäßigkeit nicht zulassen. Bei hoher Gabe von schwefelsaurem Ammoniak wird der procentische P_2O_5-Gehalt der Erntesubstanz bedeutend vermehrt, was mit der starken Ertragsverminderung zusammenfällt. b) Tricalciumphosphat betreffend. — Die Verhältnisse liegen den vorigen ziemlich ähnlich. Bei einer Gabe von 1 g Ammonsulfat trat Ertragssteigerung ein, bei 2 g war keine weitere Steigerung erkennbar, bei größeren Gaben wiederum Ertragsverminderung. — Ferner wurden Versuche in Lehmboden (1910) und in Sand (1911) über den Einfluß von Ammonsulfat als Beidünger zu Superphosphat, Thomasmehl und zur Boden-P_2O_5 auf den Ertrag ausgeführt. Nach den Ausführungen der Vff. hat das Ammonsulfat keinen Einfluß auf die Ausnutzung der P_2O_5 in genanntem Düngemittel durch den Hafer gehabt; auch bei dem auf P_2O_5 reagierenden Boden wirkte es unter den gegebenen Verhältnissen weder lösend auf die Boden-P_2O_5, noch hemmend auf die Festlegung der als Düngung verabfolgenden wasserlöslichen P_2O_5 durch den Boden. Die Vff. betonen, daß sie sowohl die N-Wirkung, als auch nach Möglichkeit die physiologisch-saure Reaktion dieses Salzes absichtlich ausschalteten, um den reinen Lösungsvorgängen und ihren Einflüssen nachgehen zu können.

Über den Einfluß einiger Ergänzungsdünger auf die Wirksamkeit natürlicher Phosphate. Von **J. Shoulow.**[1]) — 1. Einfluß von FeS_2, $FeSO_4$ und $Fe_2(SO_4)_3$ auf natürliche Phosphate in Sandkulturen. Kostroma-Phosphat-gab nach Zugabe von 0,25—1 g FeS_2 pro Gefäß eine im Verhältnis der Gabe gesteigerte Abnahme der Ernte bei Hafer gegenüber einer Normaldüngung mit KH_2PO_4. — Gaben von 0,3 g $FeSO_4$ pro Topf

[1]) N. D. Prianischnikow, 2. u. 3. Bericht. Moskau 1911 u. 1912, S. 179.

waren ohne oder auch von günstiger Wirkung, Gaben von 0,6—1,2 g waren schädlich. $Fe_2(SO_4)_3$ wirkte in Mengen von 0,3 g pro Gefäß bei Hafer günstig, die auf das doppelte oder dreifache gesteigerte Gabe schädigte.

2. Lösender Einfluß von NH_4Cl auf Phosphat in Sandkulturen. In Kulturen mit Gerste und Hafer wurde der Einfluß von NH_4Cl allein und in Gegenwart von $NaNO_3$ untersucht. — Die mit verschiedenen Mischungen dieser Salze erhaltenen Ernten waren ebenso groß als die der mit KH_2PO_4 gedüngten normalen Kulturen, während das Phosphat allein oder mit $NaNO_3$ nur Erträge von der Höhe des ungedüngten Gefäßes lieferte.

3. Vergleich verschiedener Phosphate in Gegenwart von $Ca(NO_3)_2 + (NH_4)_2SO_4$ in Sandkulturen. Auf Thomasschlacke, Knochenmehl, Kostroma- und Uralphosphat hatte die Salzmischung eine ausgesprochen günstige Wirkung.

4. Rohphosphat und Torf in Sandkulturen. Eine günstige Wirkung des Torfes bei Hafer auf die Assimilierbarkeit der P_2O_5 konnte nicht beobachtet werden, da der in Mengen von 5—20 g pro Topf zugesetzte Torf selbst der Pflanze assimilierbare P_2O_5 geliefert hatte. (Kalb.)

Über den Einfluß des Kalksalpeters und schwefelsauren Ammoniaks auf die Assimilation der Phosphorsäure der Rohphosphate. Von **N. Nedokutschajew.**[1]) — Der Vf. teilt über die Vegetations- und Feldversuche mit Hafer, Lein und Kartoffel mit, die er während der Jahre 1909—1911 ausgeführt hat, um die Frage zu beantworten, wie die P_2O_5 der Rohphosphate (des Phosphorits) in Anwesenheit des Kalksalpeters oder des Schwefelsauren Ammoniaks ausgenutzt wurde. Die Vegetationsversuche wurden mit Quarzsand oder Lehmboden, die Feldversuche nur auf Lehmboden angestellt. Nach der Ernte waren die Erträge und der P_2O_5-Gehalt in denselben und im Boden bestimmt. — Die Versuche und Untersuchungen gaben die folgenden Ergebnisse: Das schwefelsaure Ammoniak wirkte bei Vegetations- und Feldversuchen auf die Ernte vergrößernd, indem es die P_2O_5 des Phosphorits löslicher macht. Bei Anwesenheit des Kalksalpeters ist Minderertrag erzielt und vermindert sich die Assimilierbarkeit der P_2O_5, weil der Kalk des Kalksalpeters wahrscheinlich die P_2O_5 in die wasserunlösliche Form überführt.

Die Phosphatnahrung der Pflanzen. Von **A. Baguley.**[2]) — Die Arbeit besteht in vergleichenden Versuchen, bei welchem auf einem künstlichen Boden von Sand und Kreide Hafer, Erbsen und Turnips unter Beidüngung von normalen Ca-Fe-Al-Orthophosphaten gebaut wurden. Durchgängig wurden bessere Erfolge mit Fe- und Al-Phosphaten erzielt, als mit Ca-Phosphat oder Superphosphat. Wurden Fe- und Ca-Phosphate erhitzt und mit kochendem Wasser ausgezogen, so ergab sich, daß diese Behandlungsweise die Ausnutzung der Phosphate in hohem Grade beeinflußte. Das unlösliche Ca-Phosphat war viel weniger wirksam als Fe-Phosphat bei Hafer, dagegen zeigten diese bei schwedischen Rüben und Erbsen nur geringe Unterschiede. (Kalb.)

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913. **14**, 21. Deutsch. Ausz. — [2]) Jour. Agr. Sci., 4 (1912), Nr. 3, 318—322; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1912, **26**, 622.

Der Einfluß der Krümelung des Superphosphates und der Thomasschlacke auf ihre Wirkung. Von **J. Mikułowski-Pomorski**-Warschau.[1]) — Der Vf. hat versucht, die experimentell noch wenig erläuterte Frage zu klären. Bei einem Teil der Versuche wurde Thomasmehl oder Superphosphat mit 3 Teilen feuchtem Gyps gemengt, der entstandene Kuchen zerdrückt und die Körner durch Sieben sortiert. Superphosphat gelangte auch in Würfeln von Agar-Agar (ca. 0,5 cm^3 groß) zur Verwendung. Bei Thomasmehl konnte kein homogenes Gelee erzielt werden. Die Versuchsgefäße enthielten ca. 6 kg Lößboden folgender Zusammensetzung: in %

Abschlämmbare Teile	Teilchen 0,01 bis 0,05 mm	Humus	N	in 25 % HCl löslich $CaCO_3$	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	Mn_3O_4	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	in 2% Citrons. löslich P_2O_5
29,9	53,2	1,51	0,11	0,01	0,04	0,02	0,15	0,14	0,05	1,54	0,01 %

I. Versuch: Die Gefäße erhielten 0,15, 0,30, 0,45 g Phosphorsäure in Körnern dreierlei Größe (1/2—1 mm, 1—1 1/2 mm, 1 1/2—2 mm) und ferner in fein zerriebenem Zustande und zwar wurde der Dünger im oberen Drittel mit dem Boden gemengt. Die kleinste Gabe P_2O_5 erwies sich als ungenügend, da auch die doppelte Menge zur Wirkung kam. Das feingemahlene Superphosphat wirkte im Ertrag und in der Phosphorsäureaufnahme schlechter als das gekörnte. Auch bei der dreifachen Menge wirkte die Körnung günstiger, obwohl dieselbe nicht mehr vollständig ausgenützt wurde. Bei der kleinsten Thomasmehlgabe sank der Mehrertrag bei Körnung. Die Größe der Körner hatte keinen Einfluß, wohl aber bei der doppelten Gabe. Mit steigender Größe der Körner nahm hier die Wirkung ab. Dies rührt entweder von der Verkleinerung der freien Oberfläche oder von der Störung des chemischen Gleichgewichtes durch den Gyps her. Die erste Annahme ist wahrscheinlicher. II. Versuch: Agar-Agar wurde als ein indifferenter, im Boden zersetzbarer Körper gewählt. Die Gelwürfel waren ca. 0,5 cm^3 groß. Die Versuchsanordnung war im übrigen dieselbe wie beim ersten Versuch. Zerriebenes Superphosphat wirkte nicht besser als das in Würfeln gegebene. Die Gelstücke bedeckten nur 6 1/2—13 % der Gesamtfläche des Bodens. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: 1. Superphosphat in Körnern bis 2 mm groß, mit Gyps verkittet oder in größeren Agargelstücken gegeben, wirkt nicht schlechter als feingemahlener. Unter Umständen wirken die Gypskörner sogar besser. Die Tiefe der Unterbringung des Superphosphates in Vegetationsgefäßen übt einen größeren Einfluß als die Feinmehligkeit desselben aus. 2. Die Bildung von ähnlichen Körnern aus dem Thomasmehl mit Hilfe von löslichem Gyps führt zu einer beträchtlichen Verminderung der Wirkung der Phosphorsäure. 3. Daraus ist der Schluß zu ziehen: a) Es ist also vollständig richtig, daß man für die Feinkörnigkeit des Superphosphates keine weitgehenden Forderungen stellt, eine gröbere Körnung kann sogar bis zu einem gewissen Grade direkt vorteilhaft sein, u. a. auch dadurch, daß sie dem Zusammenballen in den Säcken entgegenwirkt. b) Daß für die sich jetzt in der Praxis verbreitende Reihendüngung mit einer kombinierten Säemaschine die Anwendung des Superphosphates viel geeigneter ist als eine solche des Thomasmehles, da die zufällige Verkittung des letzteren eine Verminderung der Wirkung zur Folge zu haben scheint. (Dafert.)

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1913, XVI. Jahrg. Heft 11 u. 12, S. 1044.

Bericht über Versuche mit Phosphorsäuredünger, ausgeführt von 12 landwirtschaftlichen Vereinen Jütlands 1905—1910. Von **M. K. Kristensen** und **Harald R. Christensen.**[1]) — Die Versuche wurden teils auf Wiesen (15) teils auf Ackerland (20) ausgeführt. Der Boden von 9 Wiesen war von torf- oder moorartigem Charakter; 6 andere hatten Lehmboden; 2 Wiesen waren Bewässerungswiesen. Der Boden der Ackerländer war z. T. (8) lehmig, z. T. (12) Sand. Der Düngungsplan war einfach. 1) ungedüngt, 2—6) bekamen 100 kg 37 procent. Kalidünger, 2) ohne P_2O_5, 3—6) mit P_2O_5 in Form von Superphosphat, Thomasmehl, Knochenmehl und Algierphosphat. Die P_2O_5-Mengen waren gleich, entsprechend 200 kg 18 procent. Superphosphat pro dänische Tonne Land (= 0,55 ha). Die Anzahl der Parallelparzellen betrug bei Ungedüngt und einseitig Salpeterdüngung je 4, bei den übrigen je 8. Die Hauptergebnisse, die mit besonderer Rücksicht auf die Rentabilität dargestellt sind, lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen: Das Superphosphat zeigte im ganzen die sicherste und schnellste Wirkung, bei Wiesen wie bei Ackerland, unter allen Bodenverhältnissen und bei allen Feldfrüchten. — Auf kalkarmem Sandboden hat sich auch das Thomasmehl bewährt und ist, wenn seine P_2O_5 10 % billiger ist, als die des Superphosphats, bei Wiesendüngungen vorzuziehen. — Das Knochenmehl zeigte keine lohnende Wirkung, wenn der P_2O_5-Preis 78 % der Superphosphat-P_2O_5 betrug oder mehr. Seine Wirkung ist im ganzen sehr unsicher. — Das Algierphosphat ist bei gleichen P_2O_5-Preisen nicht so vorteilhaft wie Superphosphat oder Thomasmehl. Wenn aber die P_2O_5, wie es 1906 der Fall war, im Algierphosphat nur halb so teuer ist wie im Superphosphat, läßt es sich auf kalkarmem Sandboden, wie auch auf Wiesenboden mit Vorteil anwenden. Die Bodenuntersuchung hat gezeigt, daß im ganzen diejenigen Böden, auf welchen die Knochenmehl-P_2O_5 im Vergleich mit Superphosphat-P_2O_5 nur wenig verwertet wurde, von stark alkalischer Reaktion waren; wo dies nicht der Fall war, war der Ausnutzungsgrad der P_2O_5 in beiden Phosphaten ungefähr gleich.

Über den Einfluß der Beschaffenheit des Bodens auf die Ausnützung verschiedener Phosphate. Von **Harald R. Christensen.**[2]) — Gelegentlich der Ausführung der im vorigen Artikel berichteten Düngungsversuchen wurden, wie dort bemerkt, in dem staatlichen Laboratorium für Pflanzenbau zu Kopenhagen auch Böden untersucht; die Untersuchung erstreckte sich auf 1. Beurteilung des allgemeinen Zustandes des Bodens, 2. Bestimmung der Reaktion und Basicität des Bodens und 3. auf die Bestimmung des Säureabspaltungsvermögens des Bodens. Die Reaktions- und Basicitätsbestimmungen sind mittels derjenigen Methoden, welche der Vf. früher zur Bestimmung des Kalkbedürfnisses des Bodens (Azotobacterprobe[3]) empfohlen hat. — Die Untersuchung des Säurespaltungsvermögens des Bodens wurde nach Baumann's(-München) Verfahren ausgeführt, nach welchem man diejenige Essigsäuremenge, welche eine gewisse Bodenmenge aus einer 10procent. Lösung von Calciumacetat freimachen kann, bestimmt. Bei den vorliegenden Untersuchungen wurden von den Mineralböden 10 g, von den Humusböden $^1/_2$—$^3/_4$ g Trockensubstanz zu 300 ccm Calcium-

---

[1]) Tidsskrift for Landbrugets Planteavl 1913, **20**, 24—105; ref. nach Biederm. Ctrlbl. f. Agr.-Chem. 1913, **42**, 668 (John Sebelien). — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 392—405. — [3]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1911, 347 u. dies. Jahresber. 1911, 589.

acetatlösung verwendet. Nach 5 stünd. Stehenlassen unter öfterem Umschütteln wurde filtriert und im Filtrat die freigewordene Essigsäuremenge durch Titrierung mittels $^1/_{10}$ norm. $NaOH$ bestimmt (Phenolphtalein als Indikator). Aus der Darlegung der Beziehungen zwischen Bodenbeschaffenheit und Wirkung des Bodens können wir nur wenig mitteilen. Die Wirkung des Superphosphats und die der Tomasschlacke sind durchweg beinahe gleich. Doch kommen bei ziemlich übereinstimmenden Bodenverhältnissen auch Abweichungen dahin vor, daß in einem Falle das Superphosphat, in einem anderen die Thomasschlacke höhere Erträge lieferte. — Es läßt sich kein Beispiel erkennen, welches mit Sicherheit darauf deuten könnte, daß die freie Säure des Superphosphats auf das Wachstum der Pflanzen einen hemmenden Einfluß ausgeübt hätte; in dem Boden, in dem man eine derartige Wirkung besonders gewärtigen könnte, nämlich in ausgeprägt saurem Heideboden wurde das saure Superphosphat und die basische Thomasschlacke, praktisch genommen, gleich gut ausgenützt. Mit Knochenmehl verglichen hat Superphosphat überall die kräftigere Wirkung entfaltet, das Verhältnis zwischen Ausnützung der P_2O_5 in beiden Düngemitteln war jedoch bei den einzelnen Böden ein wesentlich verschiedenes. — Ein sicherer Zusammenhang zwischen der säureabspaltenden Fähigkeit der Böden und der Ausnützung der Knochenmehl-P_2O_5 tritt jedoch nicht zutage. Der am stärksten säureabspaltende Boden nutzte zwar Knochenmehl-P_2O_5 mit am besten aus, aber diese Form der P_2O_5 wurde noch besser von 2 Böden ausgenützt, obschon deren Säureabspaltungsvermögen nur halb so groß ist, als das des vorigen Bodens. Ein Zusammenhang dieser Fähigkeit mit der Ausnützung der Knochenmehl-P_2O_5 scheint nicht zu bestehen, dagegen scheint zwischen der Basicität des Bodens und deren Fähigkeit, die Knochenmehl-P_2O_5 auszunützen, eine Beziehung zu bestehen. Mit einer einzigen Ausnahme ist diese Form der P_2O_5 — mit Superphosphat verglichen — ziemlich schlecht in den basischen Böden ausgenützt worden, wogegen basenfreie Böden beide P_2O_5-Düngemittel beinahe gleichgut ausgenützt haben. Das Algierphosphat hat ein ganz ähnliches Verhalten wie das Knochenmehl gezeigt. — Auf den Wiesenböden findet man nicht so deutliche Andeutungen eines Zusammenhangs der Basicität und der Ausnützung des Knochenmehls, wie es bei den Ackerböden der Fall war.

Der Nutzen gemahlenen Gesteins und gemahlener Mineralien als Düngemittel. Von **W. O. Robinson** und **W. H. Fry.**[1]) — Die Hauptpunkte dieser Arbeit sind folgende: 1. Orthoklas und Kali-Glimmer sind nach zahlreichen Feld- und Topfversuchen keine wirksame Düngemittel. 2. Im Orthoklas und Muscovit kostet bei den jetzigen Preisen das unlösliche Kali mehr als das lösliche der Staßfurter Salze. 3. Orthoklas und Muscovit sind in amerikanischen Böden in solchen Mengen vorhanden, daß ihre landwirtschaftliche Anwendung auch nicht die geringste Ertragsvermehrung erwarten läßt. (Kalb.)

Versuche mit verschiedenen kalihaltigen Mineralien. Von **D. N. Prianischnikow** und **A. G. Dojarenko.**[2]) — In den Jahren 1908 und 1909 wurden die früher angefangenen Versuche[3]) mit verschiedenen Kalisilicaten

[1]) Orig. Commun. 8. Internat. Cong. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII, 215, 216; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 33. - [2]) Anhang z. d. 2. Ber. „Verschiedene Versuche mit Rohphosphaten". Moskau 1911. Resumé in deutscher Sprache. — [3]) Siehe dies. Jahresber. 1909, 146 u. 147; 1911, 163 u. 1912, 130.

in Sandkulturen fortgesetzt; dabei erwies sich, daß nicht nur Orthoklas, Sanidin und Mikroklin, sondern auch Leucit als Kaliquelle den Pflanzen sehr wenig zugänglich sind. Biotit und Muscovit in fein zerkleinertem Zustande waren mehr zugänglich, als Mineralien der Feldspatgruppe; Biotit wurde immer besser ausgenutzt, als Muscovit. Wenn aber nicht reines Muscovit, sondern eine Art von muscovithaltigem Glimmerschiefer als Kaliquelle eingeführt wurde, dann wurden viel bessere Resultate erzielt. — Eläolit als reines Mineral im zerkleinerten Zustande genommen, wurde sehr schlecht ausgenutzt; darum kann man denken, daß die günstigen Resultate, welche wir früher für ein nephelinhaltiges Gestein beobachteten, nicht vom Nephelin selbst, sondern von dem begleitenden Biotit verursacht worden sind.

Alunit und Kelp als Kalidüngemittel. Von **J. J. Skinner** und **A. M. Jackson.**[1]) — Die Vff. prüften diese beiden Substanzen auf ihren Wert als Kalidüngemittel in Vegetationsversuchen, die in zwei verschiedenen Böden: Carrington-Lehm, der als für Zuführung von K_2O dankbar bekannt ist, und Volusia-sandiger Lehm, ausgeführt wurden. Zu jeder Düngungsweise dienten 3 Gefäße, die je 3 Pfd. Boden enthielten und die je mit 6 Weizenpflänzchen besetzt wurden. Diese wuchsen im Lehmboden vom 28. October bis zum 29. November, im sandigen Lehm vom 19. November bis zum 21. December. Der Alunit[2]) wurde sowohl in rohem Zustande, als auch geglüht verwendet. Der Kaligehalt der Düngemittel betrug: roher Alunit 10 %, geglühter Alunit 14,7 % und Kelp 19,8 %. Diese wurden trocken und feinpulvrig mit der ganzen Bodenmenge eines Gefäßes innigst gemischt. Der Alunit verlor beim Glühen insbesondere Wasser und SO_3. Neben Alunit und Kelp kamen zum Vergleich auch K_2SO_4 und KCl zur Anwendung. Die gegebenen Kalimengen betrugen bei allen Kalidüngemitteln 50—500 Pfd. p. acre. Zu Ende der Versuche wurden die Weizenpflanzen abgeschnitten und im grünen Zustande gewogen. Die Ergebnisse sind in folgender Übersicht zu ersehen; wir beschränken uns darauf, das Erntegewicht von der schwächsten und stärksten Düngung anzuführen, von der Düngung mit 25 und mit 500 Pfd. K_2O p. acre, um zu zeigen, daß die Kalimenge im Dünger wenig Einfluß auf den Ernteertrag gezeigt hat. Die Wirkung des Kalis in den verschiedenen Düngemitteln kommt am besten in Relativzahlen zum Ausdruck, wenn der Ertrag der Düngung ohne Kali gleich 100 gesetzt wird. Das Grüngewicht der geernteten Pflanzen ist in g angegeben:

Carrington-loam

	ohne K_2O	roher Alunit		geglüht Alunit		Kelp		K_2SO_4		KCl	
Grüngew. i. g	3.25	3,70	3,72	4,58	4.53	3,90	4.30	4.27	4.90	4.40	4.40
Pfd. p. acr. .	—	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500
	100	114		140		131		138		131	

Volusia-silt loam

Grüngew. i. g	2.84	3,35	3.02	3,54	3.94	3,24	3,45	3.08	3.54	3,04	3,60
Pfd. p. acr. .	100	116		131		123		125		122	

Die Bedeutung des Kalis in den Feldspaten für die Pflanzen. Von **E. Blanck.**[3]) — Der Vf. war bei seiner Arbeit[4]) über die Glimmer

[1]) Circ. Nr. 70. Bur. of Soils. U. S. Dep. Agr. 1912. — [2]) Alunit = Alaunstein $Al_2K_2(SO_4)_4 + 4\,Al(OH)_3$. — [3]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 1—10. — [4]) Ebend. 1912, **60**, 97—110; sowie dies. Jahresber. 1912, 131.

als Kaliquelle für die Pflanzen zu dem Schlusse gekommen, daß Glimmer (Muscovit und Biotit) eine für die Pflanzen geeignetere Kaliquelle sei als der Kalifeldspat. Zur Unterstützung der Beweisführung stellte der Vf. noch einige gleiche Vegetationsversuche mit Kali- und Kalknatronfeldspaten an (nicht zum Zwecke der Feststellung einer eventuellen Kalidüngung mit Feldspat) „lediglich zu dem Zwecke Kenntnis über die Natur der einzelnen Mineral-Bodenbestandteile in ihrer Beziehung zur Pflanzenernährung zu gewinnen". Die Versuche wurden wie die vorigen in Odersand, der pro Gefäß mit 18 kg 2,16 g in HCl lösliches K_2O und dt. 7,74 g Na_2O enthielt, mit Hafer ausgeführt. Die in staubfeinem Zustande angewandten Minerale waren:

	Gehalt an[1] K_2O %	Gehalt an[1] Na_2O %	verwendet pro Gefäß g	darin K_2O g	darin Na_2O g	$Na_2O:K_2O$
1. Mikroklin, aus N.-Carolina . .	11,41	2,55	14,13	1,612	0,36	1:5
2. Orthoklas, von Arendal (Norwegen)	6,89	2,75	23,46	1,612	0,64	1:3
3. Oligoklas, von Bamle (Norwegen)	0,70	7,37	230,30	1,612	16,95	10:1
4. Labradorit, von Labrador (N.-Amer.)	0.46	4,70	350,40	1,612	16,45	10:1
5. Albit, von Bamle (Norwegen). .	0.13	8,34	620,00	0,806	51,75	60:1

Vom Albit konnte nur 0,806 g K_2O gegeben werden, weil sonst die Menge des Bodens (Odersand) stark vermindert werden mußte und der hohe Natrongehalt hätte störend wirken können. Grunddüngung und Feldspat wurden mit dem Odersand gut durchmischt. Die Ernte des Hafers erfolgte zur Zeit der Milchreife der Körner; Körner und Stroh wurden nicht getrennt; die absolute Trockensubstanzernte (im Mittel von je 3 Gefäßen) war folgende:

Ohne K_2O	Mikroklin	Orthoklas	Oligoklas	Labradorit	Albit	K_2SO_4
50,6 ± 2,83	52,2 ± 1,12	53,1 ± 0,57	58,7 ± 0,82	60,3 ± 0.62	61,2 ± 0,29	94,5 ± 0,18
mehr gegen ohne K_2O	1,6 ± 3,05	2,5 ± 2,89	8,1 ± 2.95	9,7 ± 2.90	10,6 ± 2,84	43,9 ± 2,84

Menge in der Trockensubstanzernte

K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O	K_2O	Na_2O
0,2429	0,2100	0.2610	0,1905	0,2788	0,1965	0,2994	0,2319	0,2985	0,2864	0,2999	0,4070	1,3844	0,3024

„Der procent. Gehalt an Kali ist überall nahezu gleich geblieben, nur beim leichtlöslichen Kaliumsulfat fast um das 3fache erhöht worden. Werden die Ergebnisse kurz zusammengefaßt, so sehen wir in der diesjährigen Versuchsreihe eine Bestätigung der früher ausgesprochenen Schlußfolgerungen, nämlich daß die Glimmer eine geeignetere Kaliquelle für die Pflanzen darstellen, als die Feldspate. Uneingeschränkt gilt dieses für den Biotit, dagegen scheint dem Muskovit diese Stellung nur den Orthoklasen (Kalinatronfeldspaten) gegenüber zuzukommen, während das Kali der Plagioklase durch die Pflanzen besser ausgenutzt wird. In der Production von Pflanzensubstanzmasse stehen jedoch die Feldspate dem Muskovit nach. — Ferner konnte durch den diesjährigen Versuch festgestellt werden, daß die Plagioklase eine weit bessere Kaliquelle für die Pflanzen darstellen, als die Kalinatronfeldspate Mikroklin und Orthoklas. Trockensubstanzernte wie Kaliaufnahme sind erheblich höher bei ihnen, während Mikroklin und Orthoklas nur eine geringe oder fast gar keine Vermehrung der Trockensubstanzmasse und nur eine recht verschwindende Kaliaufnahme gegenüber ohne Kali ergeben haben. Erinnern wir uns des anfangs dieser Mitteilung

[1]) Mittel zweier gut übereinstimmender Analysen.

Gesagten, bezüglich der Verwitterungs- und Zersetzungsfähigkeit der Feldspate, nämlich daß diese Hand in Hand mit dem Reichtum an Kalk und Natron zunimmt, und vergleichen wir gleichzeitig damit die Fähigkeit der Feldspate, ihr Kali an die Pflanzen abzugeben, so erkennen wir deutlich, daß auch diese Eigenschaft im gleichen Sinne zu- bezw. abnimmt."

Kalidüngungsversuche. Von **Otto Reitmair.**[1]) — Die in Gemeinschaft mit dem Verbande österreichischer Versuchsstationen eingeleiteten Versuche haben den Zweck, die Wirkung einer Kalidüngung und einer Kalkdüngung nebeneinander, dann in Verbindung miteinander und endlich in Verbindung mit P_2O_5 und N zu ermitteln. Sie werden von den V.-St. bei praktischen Landwirten eingerichtet. Nach 21 eingegangenen Ernteberichten war die Kaliwirkung eine bescheidene und ist auch durch gleichzeitige oder unmittelbar vorhergegangene Kalkung nicht wesentlich gehoben worden. Die Kalkwirkung war sehr gering. Die Wirkung des Salpeter- und Thomasmehles war sehr hoch; derartig günstige Durchschnittswirkungen größerer Versuchsreihen sind uns bisher selten begegnet. Dies ist um so bemerkenswerter, als sich das Versuchsjahr 1912 im allgemeinen durch recht ungünstigen Witterungsverlauf auszeichnete. Das kalte, feuchte Frühjahr brachte die Saaten sehr langsam und stockend zur Entwicklung und es ist vielleicht möglich, daß gerade dieser Umstand und die dadurch bedingte Hemmung der natürlichen Nitrifikation den in der Düngung gegebenen Nitratzuschuß zu besonders günstiger Ausnutzung brachte.

Verdrängung des in Feldspatgesteinen enthaltenen Kalis durch als Dünger verwendete Substanzen. Von **G. André.**[2]) — Die Versuche wurden mit einem mikroklinen Feldspat (von Utöe) ausgeführt. Der fein zerriebene Feldspat wurde mit Wasser und unter Zugabe von einem der unten genannten Salze in Flaschen gebracht und diese mittels Motor (90 Touren in 1 Minute) 130 Stunden lang geschüttelt. In der unter schwachem Drucke filtrierten vollkommen klaren Lösung wurde das gelöste Kali bestimmt. Der Feldspat enthielt in $^0/_0$: $SiO_2 = 66,03$; $Al_2O_3 = 19,12$; $K_2O = 11,38$; $Na_2O = 2,96$; $CaO = 0,22$; Fe_2O_3 und MgO Spuren — Summe 99,71. — Die Bestimmung des in Lösung gegangenen Kalis ergab folgende Werte:

Feldspat angewendet in g .	10	10	20	15	15	15	15	15	15
Zugesetzt je 1 g	0	0	NaCl	$CaCO_3$	$Ca_3(PO_4)_2$	$CaH_4(PO_4)_2$	$NaNO_3$	$(NH_4)_2SO_4$	$CaSO_4$
K_2O in Lösung gegangen in g	0,0112	0,0139	0,0741	0,0407	0,0336	0,0667	0,0548	0,1260	0,0552
,, in $^0/_0$ d. Feldspats . .	0,112	0,139	0,37	0,27	0,22	0,44	0,36	0,84	0,36
,, in $^0/_0$ d. Kalis i. Feldspat	0,98	1,22	3,25	2,38	1,96	3,90	3,21	7,38	3.23

Aus diesem Ergebnis ist zu ersehen, daß die angewendeten Salze nicht nur direct als Nährstoffe wirken, sondern auch indirect dadurch, daß sie eine gewisse Menge in Gestein gebundenes Kali in Freiheit setzen. Selbst die in Wasser sehr wenig löslichen Salze $CaCO_3$ und $Ca(PO_4)_2$ vermögen die Löslichkeit des Kalis in Wasser zu erhöhen. Das Ammoniumsulfat (bemerkt d. Vf.) ist ganz besonders aktiv für die Verdrängung des K_2O, wie Dietrich[3]) schon vor langer Zeit beobachtet hat.

---

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, **16**, 190 (Ber. über d. Tätigk. d. ldwsch. Versuchsst. Wien). — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 856—858. — [3]) Journ. f. prakt. Chem. (Erdmann's) 1858, **74**, 3 (Inaug.-Dissert. von Theod. Dietrich: Versuche über die chemische Einwirkung von Wasser, CO_2, Ammonsalzen auf einige Gesteine und Erdarten).

Wie ist der Kalimangel bei Zuckerrüben zu erkennen? Von **G. Wimmer.**[1]) — Bei starkem Kalimangel erleiden die Blätter eine ganz besondere Veränderung. Die sonst breiten Blätter werden allmählich immer spitzer, bis schließlich bei stärkstem Kalihunger sehr schmale, lanzettförmige, gerade oder schräg in die Höhe gerichtete Blätter entstehen, deren Mittelrippe meistens etwas um ihre eigene Achse gedreht ist. Derartige Blätter, anfangs schön grün, aber von außerordentlich zartem Gewebe, bekommen jedoch bald braune Flecke und vertrocknen ohne vorherigen Übergang in Gelb mit dunkelbrauner Farbe. Werden viele und ziemlich große derartige Blätter gebildet, so deutet dies darauf hin, daß noch größere, wenn auch bei weitem nicht ausreichende Mengen von Kali aus dem Boden gelöst werden; die Rübe kann dann bis zum Herbst gesund bleiben. Bilden sich aber nur wenige und kleine derartige Blätter, wie dies der Fall ist, wenn im Boden nur noch sehr geringe Kalimengen löslich werden, so wird die eigentliche Rübe, vom Kopfe beginnend, ringsherum gelb oder blau und das Fleisch wird hellgelb. Die Pflanze stirbt dann bald ab. Solche Rüben sind wenig widerstandsfähig, oft geht schnell die ganze Rübe in Fäulnis über und verschwindet dann häufig gänzlich aus dem Boden. Derartige Rüben, in der Literatur als Schwindsuchtsrüben bekannt, findet man besonders häufig auf kaliarmen Feldern bei Vorhandensein von Nematoden; der Grund des vorzeitigen Absterbens ist der große, durch die Wirkungsweise der Nematoden noch vermehrte Kalimangel. Bei Kalimangelpflanzen sterben die Blätter nicht einzeln, eines nach dem anderen ab, sondern je nach der Größe des Kalimangels in größerer Anzahl zu gleicher Zeit, bei der Rübe oft zehn bis zwanzig zugleich, die sich dann sternförmig um die Rübe herum auf dem Boden lagern. (Stift.)

Chlornatrium als Düngemittel für Zuckerrüben. Von **Béla Janesó.**[2]) — Frühere Versuche hatten ergeben, daß sich die Zuckerrübe unter gewissen Bedingungen für die Verwendung von Salz (an Stelle des Kochsalzes wurde eine billigere, für industrielle Zwecke bestimmte Salzsorte verwendet) sehr dankbar zeigte; nur in zu schweren Böden verursachte jedoch das Salz leicht ein Rissigwerden des Bodens und wurde der Entwicklung der Pflanzen schädlich. Auf Veranlassung des ungar. Landwirtschaftsministeriums wurden die Versuche an verschiedenen Orten und unter verschiedenen Bedingungen (z. B. 174, 260 und 348 kg Salz pro ha) weiter fortgesetzt, wobei sich zeigte, daß das Salz in gewissen Fällen den Ertrag der Zuckerrüben erhöhte, auf schweren Böden aber nur mit Vorsicht anzuwenden ist. Da die Versuche noch zu keinem endgültigen Resultate gekommen sind, finden sie ihre Fortsetzung. (Stift.)

Düngungsversuche über die Wirkung von Kochsalz im Vergleich mit Kalisalz. Von **Pehr Bolin.**[3]) — Zu den Versuchen wurden auch Zuckerrüben herangezogen. Kali kam in Form von 37procent. Kalisalz zur Verwendung. Chilisalpeter und Superphosphat wurden bei diesen Feldversuchen in den üblichen Mengen gegeben. Es hat sich nun gezeigt, daß in den weitaus meisten Versuchsserien durch 480 kg Kochsalz pro ha

---

[1]) Monatsh. f. Ldwsch. 1913. **6**, 120 u. 121. — [2]) Köztelek 1913, **23**, 808 u. 809; durch Internat. Agrar-Techn. Rundsch. 1913, **4**. 769 u. 770. — [3]) Meddelande Nr. 82 från Ctrlanst. för jordbruksförsök. Stockholm 1913, 1—16; ref. nach Biedermann's Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. und rationellen Landwirtschaftsbetrieb 1913, **42**, 670—673 (J. Sebelien).

ein größerer Ernteertrag und namentlich ein bedeutend größerer Nettogewinn als durch 200 kg 37procent. Kalidünger erzielt wurde. Die Kochsalzdüngung hat somit günstig gewirkt. (Stift.)

Salzdüngung zu Zuckerrübe. Von **K. Kittlausz.**[1]) — Während Wohltmann und Briem seinerzeit die Salzdüngung günstig beurteilt haben, kommt der Vf. auf Grund mehrerer Jahre durchgeführter Düngungsversuche zu einem anderen Resultate. Die mit Viehsalz gedüngten Parzellen blieben im Zuckergehalte und Rübengewicht gegenüber den normal gedüngten Parzellen zurück. Während letztere z. B. pro 0,58 ha (= 1 Katastral-Joch) 175 und 169 q Rüben mit einem durchschnittlichen Zuckergehalt von 17,0 % lieferten, brachten es die Viehsalz-Parzellen nur auf 139 und 141 q mit Zuckergehalte von 16,1—16,2 %. Die ganz ausgesprochenen Mißerfolge deuten darauf hin, daß die Anwendung von Viehsalz nicht überall ratsam ist und nur von dem Ergebnis vorangegangener mehrjähriger Versuchsanstellungen abhängig gemacht werden sollte. Der Landesverband ungarischer Zuckerindustrieller leitete übrigens im Frühjahr 1913 von Staatswegen auf den Anbaustationen nahezu sämtlicher Zuckerfabrikswirtschaften Versuche mit Viehsalzdüngung ein, um es in dieser Frage zu einer Klärung zu bringen. (Stift.)

Zur Frage der Düngung mit Natronsalzen. Von **Brehm.**[2]) — Wie sich aus der neueren Literatur vielfach ergibt, so hat die Chlornatriumdüngung (Kochsalzdüngung) der Rüben erfolgreich gewirkt und schwetelsaures Ammon — ein natronfreies Düngesalz — hat in Verbindung mit Kochsalz größere Ernten hervorgebracht als ohne Zugabe desselben. Daraus läßt sich ableiten, daß die gute Wirkung des Chilisalpeters (also Natronsalpeters) vielleicht nicht ausschließlich auf der Form des Stickstoffs als Nitrat beruht, sondern auch dem Natriumgehalt dieses Düngemittels zugeschrieben werden dürfte. Ähnliche Resultate hat der Vf. bei vergleichenden Stickstoffdüngungsversuchen mit und ohne Chlornatriumzugabe beobachtet. Norgesalpeter erbrachte einen Ernteertrag von 261 kg (Zucker 16,0 %) und Chilisalpeter einen solchen von 285 kg (Zucker 18,4 %) Zuckerrüben pro ha. Auf demjenigen Ackerstück, wo der Natrongehalt der Chilisalpetergabe durch Kochsalz ergänzt wurde, ergab sich ein Ernteertrag von 297 kg pro ha (Zucker 17,6). Diese Resultate sprechen ganz deutlich für die ertragssteigernde und zuckerbildende Wirkung des Natrons. (Stift.)

Beitrag zur Frage der Düngung mit Natronsalzen. Von **B. Schulze.**[3]) — Die Versuche sollten zur Klärung der Frage beitragen, ob die düngende Wirkung des Natrons auf direktem oder indirektem Wege zustande kommt. Mit je 8 kg eines guten tragfähigen Bodens, der im wasserfreien Zustande 0,099 % K_2O enthielt, wurde eine größere Anzahl von Blechgefäßen gefüllt. Von diesen wurde der Boden einer Gruppe durch fortgesetzten Anbau von weißem Senf unter Beigabe einer kali- und natronfreien Düngung kaliarm gemacht. Dies gelang im Laufe von 2 Jahren durch je 4 Senfkulturen. Im 3. Jahre war der K_2O-Gehalt des wasserfreien Bodens auf 0,084 % gesunken und zeigten die Senfpflanzen die

[1]) D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 421. — [2]) Sächs. ldwsch. Zeit. 1913, **61**, 563 u. 564. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 431—448 (Mitt. a. d. agrik.-chem. Versuchsst. z. Breslau).

ausgesprochenen Merkmale des K_2O-Hungers durch braunfleckige, gekrümmte Blätter und allgemein mangelhaftes Wachstum. Im April 1910 wurde eine Anzahl der an K_2O erschöpften Boden enthaltenden Gefäße wiederum je mit 0,8 g N und 0,8 g P_2O_5 gedüngt und mit je 1 g Senfsamen besät. Am 7. Juni, nachdem die überaus langsam wachsenden Pflanzen eine Höhe von etwa 10 cm erreicht hatten, wurden 6 Gefäße mit gleichmäßigem Stande abgesondert. Von diesen blieben 2 ohne weitere Düngung, 2 erhielten eine Düngung von je 1,25 g NaCl, 2 von je 1,0 g KCl (beide chem. rein und wasserfrei). Das NaCl wurde in 2,1 l, das KCl in 1,7 l Wasser gelöst. Von diesen Lösungen wurden an aufeinanderfolgenden Tagen je $^1/_2$ l als Aufguß verwendet. Die ohne diese Salzdüngung verbleibenden Gefäße erhielten gleichhohe Wassergaben. Schon 24 Stunden nach dem ersten Aufguß von NaCl-Lösung zeigte sich eine deutliche Besserung des Aussehens der Senfpflanzen. Bei den mit KCl versehenen Pflanzen trat diese Besserung erst nach 48—60 Stunden ein. Die Entwicklung der mit den Chloralkalien gedüngten Senfpflanzen nahm nunmehr einen völlig anderen Verlauf. Die Erscheinungen des Kalimangels schwanden vollständig; frische grüne Blätter sproßten schnell hervor, und nach 14 Tagen standen die Pflanzen bei völlig gesundem Aussehen in der Blüte. Am 21. Juni wurden sie abgeerntet. — Am 22. Juni erfolgte dann in denselben Gefäßen eine Neueinsaat von je 1 g Senfsamen. Die Düngung mit N und P_2O_5 wurde mit je 0,4 g wiederholt; die mit KCl gedüngte Gruppe erhielt *keine* neue KCl-Düngung, die NaCl-Gruppe dagegen am 26.—29. Juli eine neue Düngung von 1,25 g in gleicher Form wie früher. Am 10. August erfolgte eine dritte Ansaat von Senf unter gleichen Verhältnissen wie bei der zweiten. Die Ernten erfolgten am 9. August bezw. 4. October, als die Pflanzen in Blüte standen. — Von den Ergebnissen möge hier folgendes wiedergegeben werden. Wie nachstehende Zahlen erweisen, war die Wirkung der Kali-Düngung eine sehr beträchtliche. Es wurden geerntet in g:

Pro Gefäß lufttrockne Pflanzensubstanz (Kraut + Wurzeln) g					Gehalt der Ernten in g an			
					Kali		Natron	
		1910	1911	1910 + 1911	1910	1911	1910	1911
Ohne K_2O- u. NaO-Düngung	Ansaat I	23,95	8,73	—	0,100	0,037	0,209	0,127
	„ II	6,42	6,43	—	0,033	0,034	0,047	0,064
	„ III	5,42	14,43	—	0,024	0,077	0,036	0,274
	Summe	35,77	29,50	65,36	0,157	0,148	0,292	0,465
Mit KCl-Düngung	Ansaat I	36,55	10,40	—	0,358	0,052	0,223	0,084
	„ II	12,85	8,15	—	0,152	0,039	0,189	0,139
	„ III	8,06	13,50	—	0,054	0,069	0,032	0,230
	Summe	67,46	32,05	99.51	0,564	0,160	0,444	0,453
Mit NaCl-Düngung	Ansaat I	33,85	13,70	—	0,292	0,077	0,362	0,425
	„ II	12,00	10,50	—	0,042	0,085	0,270	0,232
	„ III	6,39	12,45	—	0,018	0,057	0,198	0,343
	Summe	52,24	36,65	88,89	0,152	0,192	0,930	1,000

Die Ergebnisse faßt der Vf. in folgenden Sätzen zusammen: „1. Das Natron vermag ebenso wie das Kali den Baustoff für Pflanzen abzugeben

und das Kali in dieser Hinsicht bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen. 2. Das Natron des NaCl wird außerordentlich schnell von den Pflanzen aufgenommen und zu Pflanzensubstanz verarbeitet. Da es vom Boden nicht in demselben Grade absorbiert wird wie das K_2O, so hält seine Düngewirkung länger an, falls es nicht aus dem Boden ausgewaschen wird. 3. K_2O zersetzt Na_2O-Zeolithe des Bodens und setzt Na_2O in Freiheit. 4. Na_2O vermag K_2O-Zeolithe nicht oder nur in sehr geringem Maße zu zersetzen, denn schon durch die Massenwirkung unserer wiederholten NaCl-Düngungen hätte solche Umsetzung alsbald unzweideutig in Erscheinung treten müssen.

Die Wirkung von Natron-Düngern auf den Procentgehalt an Zucker bei gewissen Pflanzen. Von **B. L. Hartwell** und **P. H. Wessels.**[1]) — Natron-Dünger verminderten den Zuckergehalt der Mangold-Wurzeln. Sie verringerten auch den Procentgehalt, erhöhten aber den absoluten Gehalt an Zucker bei Zuckerrüben. (Kalb.) G

Versuche über die Wirkung von Natriumsulfat auf das Wachstum der Pflanzen. Von **E. Haselhoff.**[2]) — Im Anschluß an frühere Versuche des Vf. (Bestäubungsversuche)[3]), welche eine nachteilige Wirkung des Natriumsulfates auf Pflanzen ergaben, führte der Vf. Versuche aus, bei welchen Na_2SO_4, dem Boden zugemischt oder in Lösung den Pflanzen dargeboten wurde. Zu den Bodenkulturversuchen diente ein Sandboden, der ausreichend gedüngt und dem auf je 8 kg Boden (Gefäß) 0,0, 0,5, 1,0 oder 2 g Natriumsulfat zugemischt wurde. Die Wirkung wurde an dem Ertrag an lufttrockner Substanz (Phaseolus vulgaris) sowie an dem Gehalt der Trockensubstanz an SO_3 und Na_2O ermittelt. Aus den Ertragszahlen kann zwar gefolgert werden, daß durch die Beimischung des Natriumsulfats zum Boden der Ertrag im Durchschnitt etwas herabgedrückt wird, aber sehr erheblich ist diese Ertragsverminderung nicht. Im übrigen hat diese Sulfatzumischung eine Erhöhung des Gehaltes an Na_2O und SO_3 in Körner und Stroh der Bohnen zur Folge gehabt. — Zu den Wasserkulturversuchen dienten Glasgefäße von 6 l Inhalt und die Knop'sche Nährlösung + etwas NaCl und Fe_2Cl_3. Versuchspflanzen waren Vicia faba, Phaseolus vulgaris, Hordeum vulgare und Zea Mays. Per l Nährlösung wurden 0,0, 0,5, 1,0 und teilweise noch 1,5 und 2,0 g Na_2SO_4 zugesetzt. Ermittelt wurde die Wirkung a) an der Längezunahme der Pflanzen während der Vegetation in einzelnen Zeitabschnitten und im Ganzen, b) an geernteter Trockensubstanz und c) an dem Gehalt der sandfreien Trockensubstanz an SO_3 und Na_2O. Die gesamten Versuchsergebnisse lassen Unregelmäßigkeiten und Abweichungen in den Endergebnissen der Versuchsreihen, auch der Parallelreihen erkennen, für die eine Erklärung im Verlaufe des Versuchs nicht immer gefunden werden kann. Es liegt nach dem Vf. die Annahme nahe, daß hierbei die Individualität der einzelnen Pflanze mitspielt; sodann mag aber auch darin, daß von den Pflanzen Na mehr oder weniger bei der Ernährung aufgenommen werden kann, ein weiterer Grund für die Ungleichheiten in den Versuchsresultaten gegeben sein. Weiter meint der Vf., „daß trotz dieser Abweichungen doch aus

[1]) Orig. Commun. 8. Internat. Cong. Appl. Chem. 15 (1912), Sect. VII, 129—135; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 34. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, Heft 4, 641—650. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. 1907, **67**, 157 u. 1908, **69**, 477, sowie dies. Jahresber. 1907, 240 u. 1908, 257.

den Ergebnissen gefolgert werden darf, daß Na_2SO_4 selbst in Mengen von 0,5 g pro l Nährlösung bereits wachstumzögernd wirken kann, daß die in dieser Weise in ihrer Entwicklung beeinträchtigten Pflanzen sich nachher z. T. schneller entwickeln, daß aber dennoch in dem Endergebnis auch eine Ertragsverminderung festzustellen ist. Ob 0,5 g Na_2SO_4 in 1 l Nährlösung als Schädlichkeitsgrenze festgehalten werden muß, kann auf Grund der angegebenen Versuchsergebnisse nicht gesagt werden. — Die Längenzunahme der Pflanzen gibt kein sicheres Maß für die Beurteilung der Einwirkung des Natriumsulfats auf die Pflanzen, was im wesentlichen auf die beim Messen der Pflanzen bestehenden Schwierigkeiten zurückzuführen ist. — Auch die Ergebnisse der Bodenkulturversuche sprechen für eine geringe nachteilige Wirkung des Na_2SO_4 auf die Pflanzenentwicklung; eine Menge von 0,5 g davon auf 8 kg Boden hat bereits den Ertrag bei Bohnen deutlich vermindert. — Der Gehalt an Na_2O und SO_3 nimmt mit dem Gehalt der Nährlösung und des Bodens an Na_2SO_4 in der geernteten Pflanzensubstanz zu."

Zur Frage der schädlichen Wirkung zu starker Kalkgaben auf Hochmoor. Von **A. Densch.**[1]) — Nach eingehender Besprechung der über diese Frage gemachten Beobachtungen und nach angestellten Untersuchungen über diese Frage stellt der Vf. die wichtigsten Ergebnisse wie folgt zusammen: 1. Die Ursache der schädigenden Wirkung zu starker Kalkgaben auf Hochmoor hängt mit der Stickstofffrage zusammen. 2. Die Untersuchungen des N im Hochmoorboden beruhen auf chemischen Grundlagen. Eine danebengehende Bakterientätigkeit ist nicht ausgeschlossen. 3. In gekalkten wie nichtgekalkten Hochmoorböden treten bei Salpeterdüngung Verluste an N ein. Der Kalk hatte bei des Vf. Versuchen auf deren Höhe keinen sicher feststellbaren Einfluß. Die Verluste bewirken zwar eine schlechtere Ausnutzung der N-Düngung, bedingen aber keinen absoluten N-Mangel. 4. Durch stärkeres Auswaschen von Salpeter im gekalkten Hochmoor können unter Umständen empfindliche Verluste entstehen, die sich jedoch im allgemeinen auf einzelne Fälle bei besonders ungünstigen Witterungsverhältnissen beschränken werden. 5. Im sich zersetzenden Hochmoorboden verfällt der Salpeter einer teilweisen Reduction bis zu NH_3. Im zu stark gekälkten Hochmoor wird der Salpeter in höherem Grade in Anspruch genommen. Es kann dann als intermediäres, jedoch längere Zeit im Boden verweilendes Product HNO_2 entstehen. 6. Es ist sehr wahrscheinlich, daß das Auftreten von Nitrit für die bisweilen beobachteten Schädigungen mindestens mit verantwortlich zu machen ist. Andere Faktoren mögen dabei ebenfalls beteiligt sein. 7. Neben Nitrit entstehen wahrscheinlich noch Nitro- oder Nitrosoverbindungen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch diese für die Schädigung des Pflanzenwachstums in Frage kommen.

Die an hydratischer Kieselsäure reichen Kalke als Düngemittel. Von **H. Immendorff.**[2]) — Im Anschluß an die bereits veröffentlichten, von H. Kappen ausgeführten Versuche[3]) über die Schädlichkeit der löslichen SiO_2 im gebrannten Kalke bei Verwendung desselben als Dünge-

---

[1]) Ldwsch. Jahrb 1913, **44**, Heft 1/2, 331—352. — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 891—901. — [3]) Chem.-Zeit. 1911, **35**, 1101 u. 1102 und dies. Jahresber. 1911, 209.

mittel hat der Vf. durch Meyer zu Bexten weitere Versuche mit nachbenannten Böden und gebrannten Kalken ausführen lassen:

	Elbmarschboden	Rötboden	Tonboden aus Rohnstedt	Zwätzener Bänderton	Tonboden	Lehmboden
mit % Ton	36,18	30,24	26,91	22,01	21,40	17,90
„ „ Sand	53,07	50,12	65,77	58,38	68,65	75,97

	Marmorkalk a. Esslingen	Weißkalk a. Steudnitz	Kalk (blauer) a. Steudnitz	Cementkalk a. Steudnitz	Portland-Cement
mit % CaO . .	87,30	84,76	77,88	65,00	62,62
„ „ MgO . .	9,80	1,49	2,22	4,42	2,21
„ „ lösl. SiO_2	0,03	2,69	6,73	13,88	19,51

Die Zusätze der verschiedenen Kalksorten zu den Bodenarten wurden so bemessen, daß die Mengen an CaO und MgO zusammen betrugen: 0,25, 0,5, 1,0, 2,5, 5,0, 10,0 und 20,0 %. Als Ergebnis wird folgendes mitgeteilt: „Ganz zweifellos wird durch sämtliche angewendeten Kalke und selbst durch Cement die Festigkeit der Bodenkörper annähernd proportinal dem procentischen Zusatz von CaO bis zu einem gewissen Grade verringert. Die kieselsäurereichen Kalke erhalten sich im Boden in bezug auf ihre lockernde Wirkung genau so wie der kieselsäurefreie Marmorkalk, vorausgesetzt, daß der Boden die gleichen Mengen von wirksamen Bestandteilen (CaO + MgO) zugeführt erhält. Auch der Cement ruft eine Lockerung im Boden hervor, bei diesen Versuchen allerdings nicht so stark wie die anderen Kalke.“ Die Ergebnisse der früheren Versuche werden hiernach bestätigt.

Über die Wirkung von Kalk und Magnesia bei der Ernährung der Pflanzen. Von **E. Haselhoff.**[1]) — Der Vf. wendet sich gegen die Kritik, die O. Loew bei der Verteidigung seiner Hypothese vom Kalkfaktor an die Arbeiten von Dietrich, Gössel und von Hager geknüpft hat, weist verschiedene Einwände Loew's als unberechtigt oder zuweitgehend zurück und berichtet außerdem über neue Versuche. Neben Gefäßversuchen, bei denen zu einem nährstoffarmen Sandboden zur Grunddüngung noch wechselnde Mengen von CaO und MgO in Form reiner Carbonate gegeben und die einen günstigen Einfluß eines bestimmten Verhältnisses von CaO : MgO im Boden auf den Ertrag weder der Gerste, noch der Pferdebohne, noch der Nachfrucht herauslesen lassen, wurden umfangreiche Versuche auf 7 verschiedenen natürlichen Böden ausgeführt. Die Böden erhielten neben einer reichlich bemessenen Grunddüngung CaO und MgO in Form von fein gemahlenem Kalkstein und Magnesit in äquivalenten Mengen im Verhältnis von 2 : 1, 1 : 2 und 1 : 1. Als Versuchspflanze dienten im 1. Jahre Gerste, im 2. Jahre mit Nachdüngung für N, P_2O_5 und K_2O Pferdebohnen und im 3. Jahre ebenfalls mit Nachdüngung bei 2 Böden Senf, bei den übrigen englisches Raygras. Eine irgendwie in Betracht kommende Änderung im Verhältnis von CaO : MgO ist durch den Ertrag des von den Pflanzen aufgenommenen Anteils nicht entstanden. Die Ergebnisse, die im einzelnen nicht wiedergegeben werden können, werden vom Vf. dahin zusammengefaßt, daß die 3jährigen Versuche auf Böden verschiedenster Herkunft, Entstehung und Zusammensetzung, einerlei, ob man die Resultate der einzelnen Jahre

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, 45, 609—633 (Harleshausen, Ldwsch. Versuchsst.).

für sich oder im ganzen betrachtet, ergeben haben, daß für natürliche Böden die von Loew aufgestellte Hypothese, nach der den Pflanzen zur Erziehung von Höchsterträgen Kalk und Magnesia in einem für jede Pflanzenart bestimmten Verhältnis dargeboten werden muß, keine allgemeine Gültigkeit hat. Sie bestätigen im großen und ganzen die auf Grund von Versuchen der Versuchsstation Marburg bezw. Harleshausen gezogenen Folgerungen und stimmen auch mit den von D. Meyer, Lemmermann u. a. erhaltenen Resultate überein. Auch Feldversuche auf 18 Bodenarten sehr verschiedener Art, durch welche die Kalkbedürftigkeit der Böden festgestellt worden war, lassen keine Regelmäßigkeit in der Richtung erkennen, daß für das Wachstum oder den Ertrag des Hafers ein bestimmtes, allgemein gültiges Verhältnis von CaO : MgO im Boden nötig ist, und unterstützen somit die aus den Gefäßversuchen enthaltenen Resultate. (Mach.)

Die Bedeutung des Kalkmagnesiaverhältnisses bei Bodenuntersuchungen. Von **P. L. Gile** und **C. N. Ageton.**[1]) — Die Vff. weisen an der Hand eines großen Analysenmaterials nach, daß die Annahme, die Fruchtbarkeit eines Bodens wäre am besten mit einem engen CaO : MgO-Verhältnisse (1 : 1 bis 4 : 1), nicht der Wirklichkeit entspricht. So wurden ausgezeichnete Ananas- und Zuckerrohrböden analysiert, bei denen das Verhältnis bis zu 300 heraufging.

Mitteilung über den Einfluß des Kalkmagnesiaverhältnisses auf das Pflanzenwachstum. Von **Oskar Loew.**[2]) — Mit Bezugnahme auf vorstehenden Artikel teilt der Vf. mit, daß eine Pflanze nur dann ohne Nachteil einen großen Überschuß von Kalk im Boden vertragen kann, wenn sie den von ihr aufgenommenen Überschuß in ihrem Organismus durch Umwandlung in oxalsauren Kalk unschädlich machen kann. Die Annahme, daß das Wachstum von Zuckerrohr unabhängig von dem CaO : MgO-Verhältnis sei, ist ungerechtfertigt.

Über den Einfluß des Kalkmagnesiaverhältnisses. Von **P. L. Gile** und **C. N. Ageton.**[3]) — Die Vff. wenden sich gegen die Behauptungen Loew's[4]) betreffs Unschädlichwerdens eines großen Kalküberschusses infolge Niederschlagung im pflanzlichen Organismus als oxalsaurer Kalk, und weisen nach, daß das Kalkmagnesiaverhältnis in der Pflanzenasche ziemlich konstant ist.

Über Magnesia-Düngung zu Zuckerrüben. Von **F. Strohmer und O. Fallada.**[5]) — Verschiedene Forscher haben dargetan, daß Magnesium ein wichtiger Baustein für den Aufbau des Chlorophylls ist, eine Rolle auch beim Transport der Kohlehydrate in den Pflanzen spielen soll. Da unter den Pflanzen, an denen bisher die Magnesiumfrage studiert wurde, die Zuckerrübe fehlt, von ihr aber nach Meyer bekannt ist, daß sie von allen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen (außer der Lupine) den größten Magnesiumverbrauch aufweist, so sehen sich die Vff. veranlaßt, der Frage der Magnesiadüngung zu Zuckerrüben näher zu treten und entsprechende Versuche durchzuführen, bei denen neben entsprechender anderer Düngung die Magnesia-Düngung in Form von schwefelsaurem Magnesium als Bitter-

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 33—35; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1136 (Grimme). — [2]) Ebend. **5**, 257 u. 258 (München, Hyg. Inst.); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1723 (Grimme). — [3]) Ebend. **5**, 564—567 (Mayaguez, Ldwsch. Versuchsst. Porto Rico); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1164 (Grimme). — [4]) Vor. Art. — [5]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 221—231.

salz in Mengen von 150 kg pro ha erfolgte. Letztere Düngung geschah bald nach dem Aufgang der Rüben. Die Versuchspflanzen entwickelten sich ganz normal und die nach der Ernte am 16. October vorgenommene Untersuchung ergab, daß im Ernte- und Zuckerertrag zwischen den mit Magnesia gedüngten und nicht gedüngten Rüben kein wesentlicher Unterschied bestand. Dasselbe war auch in der chemischen Zusammensetzung der geernteten Wurzeln und Blätter der Fall. Die Magnesia-Düngung hatte also die Ernte wie die Zusammensetzung der Pflanzen gegenüber den Kontrollpflanzen weder im günstigen noch ungünstigen Sinne beeinflußt. Die Magnesiazufuhr hatte demnach auch keine Steigerung des Zuckerbildungsvermögens durch erhöhte Chlorophylltätigkeit oder Vermehrung der Chlorophyllmenge zur Folge. Die Magnesiazufuhr hat wohl eine Erhöhung der Magnesiaaufnahme in der Wurzel, nicht aber jener in den Blättern herbeigeführt, der gesamte Magnesiaverbrauch bei den mit Magnesia gedüngten Pflanzen ist aber nahezu derselbe geblieben wie bei den ungedüngten Pflanzen. Bei den meisten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen überwiegt in den Samen die Magnesia gegenüber dem Kalke und dasselbe ist auch, wie die Vff. gefunden haben, bei der Zuckerrübe der Fall. In 100 Teilen Reinasche von reinen Rübensamen (also Samen im botanischen Sinne) waren 5,38 % Kalk und 19,03 % Magnesia enthalten. In den Rübensamenknäulen verschiebt sich allerdings dieses Verhältnis, denn die Vff. fanden hier in 100 Teilen Reinasche 17,73 % Kalk und 11,83 % Magnesia. Mit Rücksicht auf den relativ hohen Magnesiagehalt des Samens und die hohe physiologische Bedeutung, die das Magnesium hier zu erfüllen hat, dürfte vielleicht eine Magnesiadüngung zu Samenrüben nicht ohne Einfluß auf den Ertrag und Qualität des Samens sein, eine Frage, welche die Vff. weiter studieren wollen. (Stift.)

Über die Einwirkung von Borverbindungen auf das Pflanzenwachstum. Von **E. Haselshoff.**[1]) — Nach den Beobachtungen von M. Nakamura[2]), E. Hotter[3]), H. Agulhon[4]) und anderen kann als zutreffend angenommen werden, daß die verschiedenen Pflanzenarten sich gegen Bor verschieden verhalten, daß aber alle Pflanzen durch größere Mengen Bor in ihrem Wachstum gestört werden, daß sehr geringe Mengen die Entwicklung der Pflanzen begünstigen können. Mit Rücksicht auf das von Aumann festgestellte Vorkommen von Bor in einem Abfallkalk war es dem Vf. erwünscht, weitere Aufklärung durch Anstellung von Wasser- und Bodenkulturversuche zu schaffen. — Zu den Wasserkultur-Versuchen dienten die Knop'sche Nährlösung, der noch etwas NaCl und $FeCl_3$ zugesetzt wurde, in Mengen von 6 l pr. Gefäß. Angebaut wurden Mais und Bohnen (Phaseolus). Bor wurde in getrennten Versuchsreihen in Form von Borax oder Borsäure gegeben in Mengen von 0,0—20,0 mg Bor p. L. Außer den Beobachtungen über Verfärbung der Blätter wurde die Einwirkung des Bors durch Messung der Längenzunahme während des Versuchs und durch Wägen der Erntetrockensubstanz im Mittel von je 3 Gefäßen ermittelt. Die Bodenkulturversuche wurden in Gefäßen mit je 8 kg bezw.

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 399—429. (Unter Mitarbeit von Bredemann, Stamm und Werner). — [2]) Bull. Coll. Agric. Tokyo 1904, **5**, 509; Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1904, 531. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. 1890. **37**, 437, dies. Jahresber. 1895, 236. — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1910, **150**, 288; dies. Jahresber. 1910, 198 (Bor als katalytischer Dünger) und Compt. rend. de l'Acad. des sciences **151**, 1382; dies. Jahresber. 1911, 252 (Die Gewöhnung von Mais an Bor).

10 kg Sandboden, der eine angemessene Düngung erhielt, mit Bohnen und Hafer ausgeführt. Die gegebenen Mengen von Bor pr. kg Boden schwankten von 0,0—15 mg bezw. bis 25 u. 43,75 mg. — Diese Versuche führten den Vf. zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Die Beobachtungen Hotter's über die Fleckenbildung auf den Blättern infolge der Einwirkung von Bor kann bestätigt werden; sie tritt bereits bei sehr geringen Bormengen in der Nährlösung bezw. im Boden und auch da auf, wo der Ernteertrag nicht auf eine schädliche Einwirkung des Bors auf das Pflanzenwachstum schließen läßt. 2. Die nachteilige Einwirkung von Bor auf die Pflanzenentwicklung ist schon bei sehr geringen Mengen Bor beobachtet worden. Bei den Wasserkulturversuchen liegt die Grenze vielleicht bei 1 mg pro 1 l Nährlösung; diese Menge Bor hat in Borax gegeben den Ertrag bei Bohnen begünstigt, obgleich das Aussehen der Pflanzen auf eine nachteilige Wirkung schließen ließ; in Form von Borsäure gegeben, hat diese Menge von 1 mg Bor aber auch bereits den Ertrag beeinträchtigt. Größere Mengen Bor wirken bei Bohnen entschieden nachteilig. Bei Mais konnte bei 1,15 mg Bor auf 1 l Nährlösung eine deutliche Schädigung der Pflanzen nachgewiesen werden. 3. Bei den Bodenkulturversuchen hat 1 mg Bor, auf 8 kg Boden verwendet (oder 0,125 mg Bor auf 1 kg Boden = 0,00001 % Bor im Boden), Bohnen nicht geschädigt, wenn das Bor durch Borax gegeben wurde, während dieselbe Menge Bor in Form von Borsäure nachteilig wirkte. Größere Mengen Bor müssen in beiden Formen als schädlich angesprochen werden. In den früher mitgeteilten, anderwärts erzielten Versuchsergebnissen liegt die Schädlichkeitsgrenze für Bor höher, wie hier festgestellt wurde. 4. Einige Versuchsergebnisse lassen eine günstige Beeinflussung der geernteten Pflanzenmasse erkennen, welche man auf sog. Reizwirkungen von Bor zurückführen könnte; man wird aber die Grenze für die Menge Bor, welche solche Wirkungen verursachen kann, sehr niedrig setzen müssen und zwar auf weniger als 1 mg Bor in 8 kg Boden = 0,00001 % Bor im Boden. 5. Im großen und ganzen ist die Wirkung von Bor in Borax oder Borsäure gleich; einige Versuchsergebnisse sowohl bei den Wasserkulturversuchen wie auch bei den Bodenkulturversuchen lassen allerdings eine schädlichere Wirkung der Borsäure erkennen. Ob diese tatsächlich vorliegt oder ob bei diesen Versuchsergebnissen der individuelle Einfluß der Versuchspflanzen mitgespielt hat, dürfte noch durch weitere Versuche festzustellen sein. 6. Das Bor wird aus den Nährlösungen wie aus dem Boden durch die Pflanzen aufgenommen; diese Aufnahme an Bor nimmt im allgemeinen mit der Menge des Bors in der Nährlösung bezw. dem Boden zu. Anscheinend lagert sich das Bor in dem Stroh, nicht in den Körnern ab. 7. Die äußeren Erscheinungen auf der Blattoberfläche der Pflanzen nach der Einwirkung von Bor sind bei allen Pflanzenarten gleich; in der Wirkung auf den Ernteertrag scheint aber, soweit die vorliegenden Versuche, welche größtenteils mit Bohnen und nur vereinzelt mit Mais und Hafer ausgeführt wurden, ein Unterschied zwischen den einzelnen Pflanzenarten zu bestehen. Darin mag auch zum Teil die Ursache für die Abweichungen in den hier mitgeteilten Versuchen von früher ausgeführten Versuchen über den Einfluß von Borverbindungen auf das Pflanzenwachstum zu suchen sein.

Beitrag zur Frage über die Wirkung des Mangans bezw. Aluminiums auf das Pflanzenwachstum. 2. Mittl. Von **Th. Pfeiffer** und **E. Blank.**[1]) — Die Vff. haben die vorjährigen Versuche[2]) über diese Frage in etwas abgeänderter Form wiederholt um 1. die Kontrolle der früheren Befunde herbeizuführen, um 2. den im Vorjahre nur ganz gelegentlich beobachteten höheren Wasserverbrauch der mit Mn-Salzen versehenen Kulturen in einwandfreier Weise festzustellen und auf seine event. Bedeutung für die Erklärung der Mn-Wirkung zu prüfen, und um 3. die von Stoklasa[3]) stammende Angabe, daß die schädliche Wirkung größerer Mn-Mengen durch Beigabe leichtlöslicher Al-Verbindungen in das Gegenteil umgewandelt werden könne, in den Kreis der Untersuchungen einzubeziehen. Wie früher wurden Gefäße mit 17 kg Odersand und eine aus 1,0 g P_2O_5 ($CaHPO_4$), 1,5 g K_2O (K_2SO_4) und 1,5 g N ($NaNO_3$) bestehende Grunddüngung sowie Hafer verwendet. Mn wurde in 3 Reihen gegeben a) als $MnCO_3$ in Mengen von 3,960, 7,920, 15,840 und 31,680 g; b) als $MnSO_4$ in Mengen von 0,125, 0,25, 1,00 und 1,75 g; c) dieselben Mengen $MnSO_4$ wie vorher + 0,062, 0,125, 0,500 und 0,875 g $Al_2(SO_4)_3$. — Die Ergebnisse der ausgeführten Versuche fassen die Vff. in folgenden Sätzen zusammen: 1. Mn-Salze haben eine geringe Vermehrung der Trockensubstanzproduction verursacht; die organische Substanz der Pflanze ist bei diesen Mehrerträgen sicherlich in ganz überwiegendem Maße beteiligt. 2. Zur Erzielung der Höchstwirkung sind sehr bedeutende Mengen Mn, wenigstens in Form der schwerer löslichen und billiger beschaffbaren Mn-Verbindungen — hier speciell $MnCO_3$ — erforderlich, so daß die wirtschaftliche Bedeutung einer Mn-Düngung uns nach wie vor höchst zweifelhafter Natur zu sein scheint. 3. $Al_2(SO_4)_2$, in minimalen Mengen neben geringen Mengen $MnSO_4$ angewandt, hat eine unbedeutende stimulierendo Wirkung zu äußern vermocht, die aber infolge der dieser Zahl anhaftenden wahrscheinlichen Schwankung noch als fraglich bezeichnet werden muß. Ein Zusatz von größeren Mengen Al zum $MnSO_4$ hat schneller zu einer Verminderung der Ertragssteigerung geführt, als entsprechend große Mengen des reinen Mn-Salzes dies zu tun vermochten. In Übereinstimmung hiermit haben die von anderer Seite ausgeführten Untersuchungen für die schädliche Wirkung des $Al_2(SO_4)_2$ eine sehr niedrige Grenze ergeben. Unsere Versuche sprechen daher nicht für die von Stoklasa gemachte Beobachtung, wonach die schädliche Wirkung eines Mn-Salzes durch Beigabe eines Al-Salzes aufgehoben oder sogar ins Umgekehrte verwandelt werden soll. 4. Mn bezw. Al haben in denjenigen Fällen, in denen sie auf die Pflanzenproduction günstig zu wirken vermochten, eine geringe Mehraufnahme von Nährstoffen aus dem Boden im Gefolge gehabt, die eine ungezwungene Erklärung in dem absolut höheren Wasserverbrauch der Pflanzen findet. 5. Die relative, auf das g Trockensubstanz bezogene Wasserdampfabgabe der Pflanzen hat unter der Einwirkung der Mn- bezw. Al-Salze eine unverkennbare Abnahme erfahren, die mit der hauptsächlich in den Blättern stattfindenden Ablagerung des Mn in Zusammenhang stehen dürfte. Ob bestimmte Beziehungen zwischen dieser Wasserersparnis und

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 257—281. — [2]) Ebend. 1912, **77**, 33—66 u. dies. Jahresber. 1912, 136. — [3]) Blätter f. Zuckerrübenkultur 1911, **18**, 193 u. Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1911, **152**, 1340 u. dies. Jahresber. 1911, 251.

der günstigen Wirkung fraglicher Salze auf die Trockensubstanzproduction bestehen, vermögen wir nicht zu entscheiden.

Erhöhung des Pflanzenertrages durch Reizstoffe. Von **A. Stutzer.**[1]) — Durch die Einwirkung sehr kleiner Mengen von Gift macht sich oft eine gewisse Reizwirkung geltend, die in der Erhöhung des Ernteertrages ihren Ausdruck findet. Diese eigenartige Wirkung ist längst bekannt. Die Engländer sprechen dann von einer „stimulierenden“ Wirkung des Giftes, während die Franzosen die betr. Stoffe „katalytisch wirkende Dünger“ nennen. Der Vf. hat bei Zuckerrüben Versuche mit Bleisalpeter angestellt. Die Düngung bestand aus 50 kg Phosphorsäure (Superphosphat), 80 kg Kali (40procent. Salz) und 45 kg Stickstoff in Form von Chilisalpeter pro ha. Vom Chilisalpeter wurden 15 kg vor der Bestellung und 30 kg im Juni als Kopfdünger gegeben. Durch Beimengung von 4 kg Bleisalpeter (im Werte von 3,60 M) zur Grunddüngung stieg der Ertrag an Zucker (auf 1 ha berechnet) um 398 kg, bezw. 171 kg. In den Ernteprodukten ließ sich Blei nicht nachweisen. Die Frage bezügl. der Wirkung geringer Mengen von irgend welchen Metallsalzen auf die Steigerung der Ernteerträge ist selbstverständlich noch nicht so weit geklärt, daß den praktischen Landwirten der Rat gegeben werden könnte, Metallsalze zu verwenden. Weitere Feldversuche sind daher erwünscht. (Stift.)

Über den Einfluß gewisser Reizstoffe und anderer wenig benutzter Mittel auf das Wachstum der Zuckerrübe. Von **O. Munerati, G. Mezzaduli** und **T. v. Zapparoli.**[2]) — Die Versuche stützen sich auf ein großes Zahlenmaterial und sollen auch einen Beitrag über die auftretenden Versuchsfehler liefern. Es hat sich vor allem gezeigt, daß die Frage über die Wirksamkeit und die Zweckmäßigkeit der Anwendung von Reizmitteln (Mn- und Al-Salze) bei der Düngung der Zuckerrübe noch keineswegs gelöst ist, vielmehr noch einer genauen Durcharbeitung bedarf. Nicht eimal die seinerzeit von Stoklasa empfohlene und als energischer Wachstumsbeförderer angesehene Mischung von Mangan- und Aluminiumsulfat hatte eine bemerkbare Wirkuug gezeigt. Die Vff. warnen die Rübenbauer auch, einstweilen derartige Reizstoffe, die unter Umständen schädlich werden können, zu verwenden. Ferner hat sich die Notwendigkeit gezeigt, bei Kulturversuchen mit einer großen Anzahl von Versuchsparzellen zu arbeiten, damit Trugschlüsse bezw. vorschnelle Schlußfolgerungen vermieden werden, die sicherlich die Ursache sind, warum manche von verschiedenen Praktikern oder Forschern angestellte Versuche zu keinem endgültigen Resultate geführt haben. — Pellet[3]) bemerkt zu diesen Versuchen, daß zu ähnlichen Schlüssen schon vor einigen Jahren Malpeaux gekommen ist; es hat den Anschein, als ob die Befürworter durch die Ergebnisse eines in zu geringer Zahl und in zu kleinem Maßstabe ausgeführten, daher vielerlei Zufälligkeiten unterworfenen Versuches irregeleitet worden sind. (Stift.)

Ergebnisse der Verwendung von Reihen-Düngerstreumaschinen zu Zuckerrüben in Ungarn. Von **M. Coloman Kerpely.**[4]) — Die Versuche wurden mit der Maschine Rekord II (zu Losonez in Ungarn gebaut), die Düngemittel und Saatgut zugleich miteinander in den Boden bringt,

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 209—211. — [2]) Le Stazioni sperimentali agrarie italiane 1913, **46**, 486—498. — [3]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **31**, 419—422. — [4]) Internat. Agrar-Techn. Rundsch. 1913, **4**, 1524 u. 1528.

durchgeführt. Man erwartete schon zu Beginn der Versuche (in den verschiedenen Gegenden Ungarns angestellt) die günstigsten Ergebnisse, da die Zuckerrübe in vielen Fällen nicht nach dem breitwürfig gestreuten Kunstdünger reagiert, dagegen aber die in Reihen gestreute, geringere Düngermenge, welche die Keimung des Samens beschleunigt und die erste Entwicklung der jungen Pflanzen besonders begünstigt. Die Erwartung wurde auch durch die in den Jahren 1909—1912 ausgeführten Versuche bestätigt. Die Landwirte haben einstimmig festgestellt, daß die Zuckerrübe bei der Reihendüngung (Superphosphat) schneller und gleichmäßiger aufgeht, daß sie sich dann stärker entwickelt und besser der Trockenheit widersteht als die breitwürfig gedüngte Zuckerrübe. Bei einigen Versuchen wurde neben Superphosphat auch Chilisalpeter verwendet und wurde ein schädlicher Einfluß (ungleichmäßiger Aufgang der Pflanzen) der letzteren Düngung auf die Keimung nur dann beobachtet, wenn eine größere Menge als 104 kg pro ha zur Anwendung kam. Auch 40procent. Kalisalz übte in nicht zu großer Menge (87 kg pro ha) keinen schädlichen Einfluß auf die Keimung aus. Die Reihendüngung hat den Zuckergehalt nicht vermindert, im Gegenteil in einigen Fällen erhöht. Da sich die günstigen Ergebnisse sowohl in dem trockenen Jahr 1911 wie in dem feuchten Jahr 1912 gezeigt haben, so ist wahrscheinlich, daß die Reihendüngung in wenigen Jahren endgültig in die Praxis eingeführt sein wird. (Stift.)

Über die Wirkung der Schwefelblüte auf das Wachstum der Zuckerrübe. Von **Josef Urban.**[1]) — Die günstigen Erfolge, die bisher mit der Schwefeldüngung bei verschiedenen Pflanzen erzielt wurden, veranlaßten den Vf., einen Versuch bei Zuckerrüben anzustellen. Das Versuchsfeld stand in bester Düngung. Bei der Aussaat wurde auf drei einreihigen Parzellen Schwefelblüte unmittelbar hinter der Säemaschine mit der Hand gestreut und mit der Hacke im Boden verteilt. Die Einzelreihen waren je ungefähr 100 m lang und jede Reihe erhielt 1 kg Schwefelblüte, entsprechend 200 kg pro ha. Die Aussaat erfolgte am 27. April, die Ernte am 29. Oktober. Das Durchschnittsgewicht der geschwefelten Rüben betrug 444 g, dasjenige der ungeschwefelten Rüben 435 g, der durchschnittliche Zuckergehalt ersterer Rüben stellte sich auf 20,53 %, derjenige der ungeschwefelten Rüben auf 20,60 %. Auch die Saftanalyse gab in der Polarisation, dem Reinheitsquotient und dem Saftfaktor keine Unterschiede. Auch in der Farbe des Krautes konnte während der ganzen Vegetationszeit kein Unterschied beobachtet werden. Das Kraut war bei sämtlichen Pflanzen gleich üppig und auch das Vergilben der Blätter im Herbste erfolgte ganz gleichmäßig. Die Wirkung des Schwefels zeigte sich also nur in einer geringen Steigerung des Ertrages. Die Versuche sollen in abgeänderter Form wiederholt werden. (Stift.)

Über die Verwendung der Schwefelblüte zur Bekämpfung des Kartoffelschorfes und als indirektes Düngemittel. Von **Hj. v. Feilitzen** (-Jönköping)[2]). — Die Versuche wurden auf einem Land mit Sandboden, der für gewöhnlich eine schorfige Ernte gibt, ausgeführt. Das Land war 1907 zuletzt gekälkt worden und hatte 1893—1897 jährlich,

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 441—444. — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 231—242.

dann 1904, 1908 und 1910 Kartoffeln getragen. Der Boden enthielt i. J. 1912 0,53 % CaO und war seine Reaktion gegen Lackmus neutral bis schwach alkalisch. Vorfrucht Erbsen. Zu den Kartoffeln wurde pro ha mit 30000 kg Stallmist, 200 kg Superphosphat, 200 kg 38procent. Kalisalz und 200 kg Chilisalpeter gedüngt. Es wurden 400 kg Schwefelblüte verwendet und diese nach dem Pflanzen der Kartoffeln direkt darüber breitgestreut, so daß sie unmittelbar auf und neben die Satzknollen kam. Das Saatgut war vollständig schorffrei und wurden nur ausgewählte ganze Knollen verwendet. 5 verschiedene Kartoffelsorten wurden nebeneinander geprüft auf 4 Teilstücken ohne und 4 mit Schwefelblüte. Die Entwicklung der Pflanzen war normal, aber gegen die Erntezeit zu wurden sie schwer von Phytophthora befallen, welche das Laub der beiden Sorten Harbinger- und Jamtlandskartoffel auf sämtlichen Teilstücken vollständig zerstörte. Die Ernte geschah am 16.—18. September, wobei von jeder Sorte und jedem Teilstück eine Durchschnittsprobe von 100 Knollen zur Schorfuntersuchung herausgenommen wurde. Außer den beiden genannten Sorten wurden angebaut Flourball, Jubel-K. und Magnum bonum. Das Ernteergebnis war im Mittel sämtlicher Teilstücke pro ha in kg. Schorffreie Knollen in %:

Sorte	Harbinger		Flourball		Jemtlands-K.		Jubel-K.		Magnum bonum	
S	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Knollenertrag . .	22813	24000	20063	20125	19125	24375	25750	21500	18625	22375
schorffreie Knollen	2,4	3,2	3,9	2,0	1,2	2,5	57,2	54,8	7,0	9,0

Der S hat außer bei der Jubelkartoffel ertragserhöhend gewirkt und waren die Knollen hier besser entwickelt. Der Gehalt an Stärke ist sehr wenig beeinflußt worden. Die Einwirkung des Schwefels auf den Schorfbefall war ziemlich unbedeutend. — Bei einem weiteren Versuch über die Wirkung des S und zwar bei Pferdebohnen als erste und Raygras als zweite Frucht auf ziemlich kalkarmem und sauer reagierendem Moorboden hat sich der S bei den Pferdebohnen ohne Vorteil, bei dem Raygras dagegen als schädlich erwiesen.

Untersuchungen über die befruchtende Wirkung des Schwefels. Von **A. Demolon.**[1]) — In Fortsetzung seiner früheren Versuche über diese Frage[2]) verglich der Vf. die Wirkung von S, SO_4H_2, SO_2 und CS_2 auf das Wachstum von Zuckerrüben, wobei sich ergab, daß SO_4H_2 keine Wirkung äußerte, dagegen gaben S, SO_2 und CS_2 eine günstige Wirkung, CS_2 die beste. Die befruchtende Wirkung des S kann zugeschrieben werden seiner Wirkung auf die Mikroben des Bodens, ferner seiner allmählichen Umwandlung in SO_3, welche in manchen Fällen als Quelle des S für die Pflanze, aber auch als Lösungsmittel verschiedener mineralischer Teilchen des Bodens dienen kann; sei es direkt, sei es indirekt für die Bildung von $CaSO_4$, der dann K_2O in Freiheit setzt.

Die Einwirkung von im Boden befindlichen Sulfiten, von Thiosulfat und Schwefel auf das Wachstum der Pflanzen. Von **Walter Thalau.**[3]) — Die hierauf bezüglichen Vegetationsversuche wurden i. d. J. 1911 und 1912 in einem Lehmboden, in reinem Quarzsand und in einem Torfboden (wie er in der Torfstreu geliefert wird, Hochmoortorf, Sphagnumtorf) ausgeführt. Als Versuchspflanzen dienten Hafer und Senf, welcher

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, Nr. 9, 725—728. — [2]) Ebend. 1912, **154**, 524 u. dies. Jahresber. 1912, 140. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 161—209.

letzterer jedoch im Sand- und im Torfboden nicht zur Entwicklung gelangte und durch eine Grasmischung ersetzt wurde. Außer einer gemeinsamen Grunddüngung erhielten die Böden eine N-Düngung in Form von Ammonsulfat, bezw. Ammonsulfit und Burkheiserschem Salz, sowie auch von $CaSO_3$. Außerdem wurden zu gleichem Zweck Wasserkulturversuche mit Hafer- und Weizenpflanzen angestellt, ferner Versuche über die Einwirkung von Ammoniumsulfit und -sulfat auf den Keimungsvorgang von verschiedenen Kulturpflanzen, sowie auch Versuche über die Oxydation von Ammoniumsulfit. Angefügt wurde ein Versuch im Lehmboden über die Einwirkung von Schwefel in Form von S-Blumen auf den Ertrag bei Senf- und Haferkulturen, die teils eine, teils keine Düngung erhielten. Die Summe der Erträge von je 5 Gefäßen war folgende:

	ungedüngt				gedüngt			
	ohne S	S: 0.2 g	0.4 g	1.0 g	ohne S	S: 0.2 g	0.4 g	1.0 g
Senf g	55,0	62,9	60,2	67,6	90,8	88,8	95,2	98,7
Hafer „	126,7	133,6	138,8	152,3	169,9	175,7	173,5	180,9

Die wesentlichsten Ergebnisse aller Versuche faßt der Vf. kurz wie folgt zusammen: „Ammoniumsulfit hat sich im Lehmboden dem Ammoniumsulfat bezüglich seiner düngenden Wirkung als gleichwertig erwiesen; im Sandboden war die Wirkung des Ammoniumsulfits etwas geringer, im Torfboden blieb der Ertrag der mit Ammoniumsulfit gedüngten Gefäßen weit hinter dem der vergleichsweise mit Ammonsulfat beschickten zurück. In Wasserkulturen hat sich Ammoniumsulfit schon bei geringen Gaben als sehr schädlich erwiesen; auf den Keimungsproceß wirkte es bereits in $^4/_{10}$ procent. Lösung hemmend, in 1 procent. Lösung zerstörend ein, während eine 1 procent. Ammoniumsulfatlösung noch keine Schädigung ausübt. — Ammoniumsulfit vermag sich sowohl, wenn es frei an der Luft liegt, wie auch in Wasser gelöst in kurzer Zeit zu Sulfat zu oxydieren; am schnellsten geht diese Oxydation vor sich, wenn das Salz mit Boden gemischt wird. — Calciumsulfit hat in Lehm- und Sandboden keine Ertragsverminderung hervorgerufen; im Torfboden scheint es schädigend gewirkt zu haben; auch in Wasserkulturen war mit steigenden Gaben von Calciumsulfit eine immer deutlicher, hervortretende Wachstumsminderung zu beobachten. Natriumthiosulfat hat keine schädliche Wirkung auf den Pflanzenertrag ergeben.“ (Der Vf. unterläßt es, auf Grund seiner Versuche mit S Schlußfolgerungen zu ziehen und will weitere Versuche abwarten.)

Düngungsversuche mit eingetrockneter Ablauge von Sulfit-Cellulosefabriken. Von **A. Stutzer.**[1]) — A. Feldversuch in Sandboden mit Kartoffeln. Die Witterung war außerordentlich ungünstig und die Erträge wegen ungewöhnlich nasser Witterung im Herbst gering. Dennoch hat die Ablauge zweifellos eine Ertragserhöhung bewirkt. Gibt man die Ablauge, als Dünger, neben sehr reichlichen Mengen von N, so kann eine Erniedrigung des Ertrages eintreten. Nach diesem Verhalten dürfte es nicht richtig sein, diese Ablauge in einem humusreichen und in einem mit N genügend gedüngten Boden zu verwenden, sondern sie kann nur in solchen Böden gebraucht werden, die arm an Humus sind, mit P_2O_5 und K_2O genügend, mit N dagegen nur schwach gedüngt werden.

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**. 139—146.

B. Gefäßversuche. Die Düngung K_2O und P_2O_5 war recht reichlich, die mit N ziemlich knapp. Neben dieser Grunddüngung wurden bei einigen Versuchsreihen (von je 4 Gefäßen) steigende Mengen von getrockneter Ablauge gegeben: 1. In Quarzsand. Erfahrungsgemäß arbeiten die N-sammelnden Bakterien langsam, der in der Düngung gegebene N wird zunächst festgelegt, in Bakterieneiweiß verwandelt, kurzlebige Versuchspflanzen hungern dann nach N und liefern nach Düngung mit organischen Stoffen geringere Ernteerträge. Der Vf. wählte, um diese Tatsache nochmals festzustellen, weißen Senf als Versuchspflanze. Das Ergebnis des Versuchs bestätigte vollständig diese Wirkung. 2. In Lehmboden mit Hafer. In dem humusarmen Lehmboden hat die organische Substanz der Sulfitablauge gut gewirkt. Während je 1 Gefäß ohne Ablauge einen Ertrag von 28,5 g Trockensubstanz lieferte, steigerte sich der Ertrag nach Düngung mit Ablauge, je nach ihrer Menge bis zu 38,25 g Hafertrockensubstanz. Hiernach scheint es nach dem Vf., daß die Verwendung der entsäuerten und in sonstiger Weise zweckmäßig behandelter Ablauge der Sulfit-Cellulosefabrikation vielleicht ein brauchbares Mittel ist, um humus- und N-arme Böden zu verbessern.

Einfluß des Bodenvolumens und des Nährstoffvorrates auf die relative Wurzelentwicklung und den Ertrag bei den Sommerhalmfrüchten. Von **Herm. Burmester.**[1]) Die hierzu dienenden Versuche wurden in den Jahren 1910, 1911 und 1912 in Zinkgefäßen ausgeführt. Die Gefäße unterschieden sich durch folgende Maße:

	Durchmesser	Höhe	Rauminhalt	Bodenmenge
die großen	25 cm	34 cm	16681 ccm	20 kg
die kleinen	20 „	20,5 „	6437 „	8 „

Der Boden war ein Gemisch von 10 verschiedenen Böden, das als ein frischer, milder Lehmboden bezeichnet wird. In den Jahren 1910 und 1911 wurden vergleichsweise in großen und kleinen Gefäßen Hafer, Gerste, Sommerweizen und Sommerroggen angebaut. Im J. 1910 war die Wasserzufuhr eine ungleichmäßige und wuchsen deshalb die Pflanzen in den großen Gefäßen unter günstigeren Verhältnissen. Im J. 1911 versuchte der Vf. daher, den Faktor „Wasserversorgung“ dadurch möglichst gleich zu gestalten, daß er den Wasservorrat des Bodens so steigerte, daß dieser direkt nach dem Gießen das optimale Erfordernis etwas überstieg, der Boden enthielt an Wasser nach dem Gießen zu Beginn 65% und von der 6. Woche an 85% seines Wasseraufsaugungsvermögens, das 30% seines Gewichtes ausmachte. Das Ergebnis war, daß die Verschiedenheit des Bodenvolumens die Gewichtsgrößen für Sproß- und Wurzelanteil pro Pflanze in den großen und kleinen Gefäßen nur unwesentlich verändert hat. Der Vf. nimmt indessen an, daß die Wachstumsbedingungen in den großen Gefäßen, insbesondere was die Wasserregulierung anbetrifft, noch etwas günstiger gewesen sind als in den kleinen und die Pflanzen in den größeren zur Erzeugung der gleichen oberirdischen Substanz etwas weniger an Wurzeln zu verwenden brauchen. — Im J. 1912 wurden die gleichen Versuche durch den Einschluß der Nährstofffrage erweitert. Es wurden bei den 4 Früchten Gefäße mit Volldüngung, dto. ohne N, dto. ohne P_2O_5

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 135—152.

und dto. ohne K_2O eingerichtet. Nach den Ernteergebnissen ist auch bei diesen Versuchen „das Bodenvolumen auf die quantitative Ausbildung der Wurzeln, was sowohl deren absolute Größe wie ihr Verhältnis zum Sproßteil anbetrifft, ohne Einfluß geblieben". — „Mangelhafter Nährstoffvorrat im Ackerboden setzt im allgemeinen die quantitative Ausbildung der oberirdischen Organe und der Wurzeln in ihrer absoluten Größe herab, wobei die Verminderung der oberirdischen Substanz mit zunehmender Abnahme eines Nährstoffes wesentlich mehr beschleunigt wird als die der Wurzeln. Umgekehrt muß also jeder Nährstoffreichtum oder jede richtig angewendete Düngung in zweifacher Hinsicht den Ernteertrag steigernd beeinflussen: Die Düngung muß infolge der direkten Nährstoffzuführung ertragssteigernd wirken; sie muß aber auch die Pflanze von jeder unwirtschaftlichen Wurzelentwicklung zurückhalten und sie vielmehr veranlassen, alle etwa hierauf zu verwendenden Baustoffe sowie alle Energie nur der Ausbildung der oberirdischen Organe zuzuwenden."

Düngungsversuche zur Ermittelung des Einflusses verschiedener Nährstoff-Zusammenstellungen auf den Ertrag und die Beschaffenheit des Bodens. Von **F. Mach.**[1]) — Die im Vorjahre mit Futterrüben begonnenen Versuche[2]) sind mit Gerste als Versuchspflanze fortgesetzt worden. Auf den gedüngten Parzellen wurden 30 kg N, 50 kg P_2O_5 und 50 kg K_2O in derselben Zusammenstellung wie im Vorjahre gegeben. Die Düngemittel wurden am 20. März, jedoch der Chilisalpeter je zur Hälfte am 17. April und am 17. Mai gegeben. Die Aussaat (300 g Gerste) erfolgte am 30. März in Reihen von 15 cm Abstand. Die Entwicklung war auf den gleich behandelten Parzellen sehr gleichmäßig. Sehr deutlich machte sich bemerkbar, daß die sauer und die sauer + alkalisch gedüngten Parzellen den alkalisch gedüngten erheblich vorausliefen. Am meisten zurück blieben die Parzellen ohne Düngung. Mit diesem Vorschreiten der Entwicklung stand im Einklang, daß das Gelbwerden von Stroh und Ähren bei den alkalisch gedüngten und nicht gedüngten Parzellen mehrere Tage später erfolgte und der Unterschied in der Reihe noch am 13. Juli deutlich zu erkennen war. Die Erträge an wasserfreier Trockensubstanz auf 100 qm berechnet waren (Stroh einschließlich der Spreu): in kg

	ohne Beidünger		mit Stalldünger		mit Ätzkalk	
	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh
Ungedüngt	18,86	23,84	23,56	29,88	20,04	26,96
Volldüngung sauer	28,52	39,40	32,36	43,32	28,60	41,16
„ alkalisch	27,40	39,36	30,84	41,20	29,56	40,28
„ sauer + alkalisch .	30,00	39,96	31,00	41,00	29,16	39,00

Die Wirkung des Stalldüngers ist 1912 anscheinend etwas stärker gewesen wie im vorigen Jahre, in dem die Rüben durch die Trockenheit sehr zu leiden hatten. Die ertragssteigernde Wirkung des Kalkes ist sehr geringfügig gewesen. Die Wirkung der Volldüngung nach Abzug der durch Stallmist und Kalk hervorgerufenen Mehrerträge ist sehr gleichmäßig gewesen.

Methode der Bewässerung bei Vegetationsversuchen. Von **O. Reitmair.**[3]) — Über diese Frage wurde eine ausgedehntere Versuchsreihe

[1]) Ber. d. Großh. Bad. ldwsch. Versuchsanst. über ihre Tätigk. i. J. 1912, 73—75. — [2]) Ebend. 1911, 62—65 und dies. Jahresber. 1912, 143. — [3]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, 16, 187—189 (Tätigkeitsber. D. ldwsch. Versuchsst. Wien).

mit Hafer ausgeführt. Den Forschungen v. Seelhorst's über die Bedeutung der Wasserzufuhr besonders bei Gefäßversuchen ist die Einsicht zu verdanken, daß man bei optimaler Steigerung der Wasserverdunstung der Pflanzen die höchste Production erzielt. Nach des Vf. bisherigen Erfahrungen wird in den Zinkblechgefäßen Wagner'scher Type von 25 × 33 cm D. u. Höhe, die 15—20 kg Bodenmaterial fassen, durch die Luftröhren eine übertriebene direkte Wasserverdunstung aus dem Boden bewirkt. Auch bei täglichem Begießen von oben mit Wassermengen, die einen hohen Anteil der Wassercapacität (bis zu 80%) entsprechen, war die Austrocknung der untersten Bodenschichten übermäßig stark. Außerdem zeigte sich ein bedeutender Einfluß der verschiedenen Besonnungsstärke und Windbewegung auf die Verdunstungshöhe. Zur Beschaffung bestimmter Vergleichsgrundlagen unternahm der Vf. 1912 Versuche mit einer größeren Anzahl von Gefäßen, die mit dem gleichen Bodenmaterial beschickt waren und von welchen eine Anzahl von oben, die übrigen Gefäße aber von unten täglich mit den gleichen Wassermengen begossen wurden. Daneben wurden noch Gefäße mit einer besonderen Vorrichtung zur Wasserverteilung verwendet. Sowohl die Pflanzenproduction als auch die Nährstoffaufnahme waren wesentlich von der Verdunstungsgröße abhängig. Die Verdunstung war in der Regel erheblich höher beim Begießen von unten gegenüber den anderen Wasserzuführungsarten und sie war sogar höher in dem stärker gelüfteten und dadurch kühleren Standort (Glashaus II). Nachfolgende Zusammenstellung gibt die durchschnittliche Nährstoffaufnahme bei den einfach gebauten Gefäßen in mg pro Gefäß:

Standort	Begießung		Nährstoffaufnahme N	P_2O_5	K_2O
Glashaus I	von oben	ungedüngt	390	173	816
,,	von unten	ungedüngt	581	202	1062
Glashaus II	von oben	ungedüngt	1245	318	1338
,,	von unten	ungedüngt	1096	298	1582
Glashaus I	von oben	gedüngt	878	316	1066
,,	von unten	gedüngt	962	288	1350
Glashaus II	von oben	gedüngt	1414	328	1414
,,	von unten	gedüngt	1551	377	1716

Bei der günstigen Wasserversorgung wurde also die zugeführte Düngung am wenigsten ausgenutzt. Je mehr die Wasserverdunstung der Pflanzen durch die Versuchsanordnung gesteigert werden konnte, desto größere Nährstoffmengen wurden demselben Bodenmaterial entnommen. Die tägliche durchschnittliche Wasserverdunstung pro Gefäß in der Beobachtungszeit von 28 Tagen (vom 21. Juni bis 19. Juli 1912) stieg je nach der Begießungsart in den ungedüngten Gefäßen von 444 g bis 659 g; in den Gefäßen mit Volldüngung von 573 g bis 684 g. Die Körnerernten waren durch die Art der Begießung bei ungedüngt von 17,4 g auf 29,4 g und bei Volldüngung von 27,6 g auf 38,2 g pro Gefäß gestiegen. — Der Vf. glaubt mit diesen Versuchsergebnissen eine neuerliche Stütze unserer Theorie von der in der Bodenlösung stetig fließenden Quelle der Nährstoffversorgung gewonnen zu haben. Wenn auch keine direkte Proportionalität zwischen den von der Pflanze aufgenommenen und transpirierten Wassermengen und den aufgenommenen Nährstoffmengen festzustellen sein wird, weil bei den leichter löslichen und bei den schwerer löslichen Nährstoffen der Ersatz

der durch das Pflanzenwachstum aus der Bodenlösung entnommenen Nährstoffmengen durch neue Lösungsvorgänge nicht gleichmäßig schnell erfolgt, so könnte auf dem gezeigten Wege doch schließlich der gesuchte Zusammenhang aufgefunden werden. Über die relativ gesteigerte Ausbildung der Wurzeln oder die Veränderung im Bau der oberirdischen Organe unter dem Einfluß verschiedener Wasserversorgung konnten im Jahre 1912 nur vereinzelte Beobachtungen gesammelt werden, ebenso über die Veränderungen in der Nitrifikationstätigkeit des Bodens. Die Ausbildung der Rispe zeigte bei den eben zitierten Haferversuchen geringe Variationen und blieb immer weit hinter der Entwicklung des Freilandhafers derselben Sorte (Waldviertler Auslese) zurück. Die Entwicklung des Einzelkornes war bei allen Bewässerungsarten gleich und sehr gut, im Durchschnitt besser als die des Freilandhafers derselben Sorte.

Der Einfluß verschiedener Vegetationsfaktoren, namentlich des Wassers, auf die Erzielung von Maximalerträgen in Vegetationsgefäßen. Von **Th. Pfeiffer, E. Blanck** und **K. Friske.**[1]) — Im Jahre 1911 wurden von den Vff. Versuche über diese Frage in 7 Böden von verschiedener Hygroskopicität und Wassercapacität mit verschiedenen Wassergaben bei Hafer ausgeführt. Zur Charakteristik der Böden können folgende Angaben dienen. Die Zahlen für die Hygroskopicität und der Wassercapacität — beide in Gewichtsprocenten der Böden — sind die Mittel von je 4, bezw. 5 Bestimmungen:

Boden aus:		Brandschutz	Nimkau	Burgwitz	Langenau	Groß-totschen	Herren-grotzsch	Bettlern
Ton	%	4,32	3,65	9,93	9,65	12,24	19,09	19.40
Sand	„	93,48	93,18	85,90	85,38	83,09	76,05	69,49
$CaCO_3$	„	0,13	0,19	0,50	0,78	0,67	0,41	1,36
Organische Substanz	„	2,07	2,98	3,67	4,19	4,00	4,45	9,75
Hygroskopicität	„	1,58	1,67	2,75	3,96	4,25	5,71	6,66
Wassercapacität	„	20,76	23,25	28,91	33,08	31,76	30,38	35,97

Man ersieht, daß sich gewisse, wenn auch nicht ganz regelmäßige Beziehungen zwischen den Hygroskopicitätszahlen und dem Gehalte der Böden an Ton und organischer Substanz ergeben. Die Wassergaben wurden in 4 Staffeln a—d gegeben und zwar so, daß, von der doppelten Hygroskopicität ausgehend, bei a eine Wasserzulage von 3,07 % und dann von b—d eine solche von 4,15 % platzgriffen. Zur Düngung wurde ein von Hellriegel[1]) empfohlenes Salzgemisch angewendet, bestehend aus 1,640 g Calciumnitrat, 0,544 g Monokaliumphosphat, 0,298 g Kaliumchlorid, 0,240 g Magnesiumsulfat. Diese Mischungsmenge als „Einheit“ bezeichnet, gelangten in je 2 Gaben bei der Reihe mit der Wassergabe

a)	b)	c)	d)
4	6	8	8

Einheiten pro Gefäß zur Verwendung. Das Verhältnis der zugesetzten Nährstoffe war also überall das gleiche, die Menge dagegen eine steigende. Die erhaltenen Erträge (im Mittel von je 4 Gefäßen ohne Beifügung der wahrscheinlichen Fehler) an Körner und Stroh sowie die Gehalte der Ernte an N, P_2O_5 und K_2O sind im folgenden zusammengestellt:

---

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 237—312.

Boden aus	Hygroscopicität	Wassercapicität	Wassergabe %	Ernte an (Trocksbst.) g Körner	g Stroh	g Summe	Gehalt der Erntetrockensubst. % an N Körner	N Stroh	P_2O_5 Körner	P_2O_5 Stroh	K_2O Körner	K_2O Stroh
1. Brandschütz	= 1,58	= 20,76	6,23	23,1	30,5	53,6	1,915	0,597	0,840	0,174	0,593	3,461
			10,38	31,0	50,4	81,4	1,710	0,640	1,023	0,393	0,643	4,151
			14,53	33,9	57,9	91,8	2,101	0,722	1.178	0.588	0,621	4,019
			18,68	39,4	67,6	107,0	1,788	0,538	1,085	0,782	0,502	3,999
2. Nimkau	= 1,67	= 23,25	6,41	20,2	26,8	47,0	2,436	0,802	1,043	0,268	0,540	2,487
			10,56	30,2	44,2	74,4	2,273	0,774	1,118	0,441	0,503	2.911
			14,71	37,8	56,6	94,4	2,361	0,739	1,168	0,600	0,602	3,340
			18,86	34,0	59,4	93,4	2.126	0,742	1,125	0,636	0,631	3,337
3. Burgwitz	= 2,75	= 28,51	8,57	28,2	36,2	64,4	2,337	0,736	0,918	0,174	0,542	2,166
			12,72	37,2	52.1	89,3	2,237	0,783	1,063	0,319	0,629	2,322
			16,87	47,8	71,0	118,8	2,053	0,752	1,050	0,442	0,454	2,747
			21,02	43,7	69,8	113,5	2,118	0,692	1,150	0,584	0,602	2,792
4. Langenau	= 3,96	= 33,08	10,99	29,5	41,8	71.3	2,075	0,731	0,958	0,214	0,646	3,361
			15,14	37,5	59,6	97,1	2,031	0,708	1,050	0,329	0,629	3,823
			19,29	45,3	78,9	124.2	2,075	0,713	1,115	0,502	0,542	3,864
			23,44	39,9	72,8	112,7	2,204	0,661	1,135	0,579	0,653	3,811
5. Großtotschen	= 4,25	= 31,76	11,57	17,3	25,3	42,6	2,457	0,885	1,075	0,342	0,768	3,643
			15,72	28,8	43,0	71,8	2,181	0,782	1,058	0,304	0,709	4,337
			19,87	43,1	67,5	110,6	1,999	0,640	1,125	0,450	0,621	4,453
			24,02	39,7	67,4	107,1	2,009	0,655	1,105	0,639	0,701	4,594
6. Herrengrotzsch	= 5,71	= 30,38	14,49	22,5	35,8	58,3	2,549	1,090	1,130	0,272	0.666	3,298
			18,64	30,4	50,0	80,4	2.443	1,096	1,278	0,354	0,670	3.134
			22,79	44,9	69,9	114,8	2,184	0,830	1,295	0,370	0,722	3,381
			26,94	38,6	69,4	108,0	2,303	0,927	1,388	0,473	0,761	3,556
7. Bettlern	= 6,66	= 35,97	16,39	22,1	32,4	54,5	2,489	1,032	1,285	0,251	0,721	3,146
			20,54	35,4	50,5	85,8	2,344	0,985	1,278	0.230	0,784	3,121
			24,69	49,2	73,1	120,3	2,094	0.776	1,265	0,203	0,736	3,155
			28,84	44,9	73,3	118,2	2,228	0,895	1,333	0,269	0,831	3,054

Die Ergebnisse dieser Versuche haben die Vff. hinsichtlich der Höhe der dabei gewonnenen Erträge sehr enttäuscht; die Vff. haben deshalb durch weitere Versuche i. J. 1912 festzustellen versucht, woran es etwa liegen kann, daß die bislang gewonnenen Erträge bei einer reichlichen N-Düngung verhältnismäßig niedrig ausgefallen sind. Rosenthaler Lehmboden und ein Gemisch dieses mit Odersand zu gleichen Gewichtsteilen dienten zum Anbau von Hafer. Die Gefäße vermochten von ersterem 13 kg, vom Gemisch 15 kg zu fassen. Um etwaigem Mangel an Durchlüftung zu begegnen wurden Parallelreihen eingerichtet, bei denen durch geeignete Einrichtung der Töpfe eine stärkere Durchlüftung stattfinden konnte. Als Grunddüngung wurden neben 1 g $MgCl_2$ aq., 2 g N in Form von NH_4NO_3 pro Gefäß gegeben, dazu kam eine Differenzdüngung in 3 Staffeln von 1, 2 und 3 g P_2O_5 in Form von Monocalciumphosphat neben je 1, 2 und 3 g K_2O in Form von Kaliumsulfat pr. Gefäß. Die Wassergabe wurde in der Weise variiert, daß sie 50, 70 und 90 % der Wassercapacität entsprach. Die jungen Haferpflanzen wurden am 24. Mai auf je 24 pro

Gefäß vereinzelt. Ernte erfolgte am 1. August. Nachstehende Zusammenstellung gibt eine Übersicht über die durchschnittlichen Ernteergebnisse pro Gefäß, sowie über den Gehalt der Ernteprodukte an N, P_2O_5 und K_2O.

Boden	Durchlüftung	P_2O_5 und K_2O je g	Wassergabe %	Erntetrockensubstanz pro Gefäß: Körner g	Stroh g	Summa g	Gehalt der Ernte % an N: Körner	N: Stroh	P_2O_5: Körner	P_2O_5: Stroh	K_2O: Körner	K_2O: Stroh
Lehm	Geringere Durchlüftung	1	50	39,8	42,4	82,2	2,749	1,037	0,905	0,171	0,504	1.991
			70	62,5	73,8	136,3	2,514	0,908	1,029	0.208	0,634	1.746
			90	64,1	77,9	142,0	2,236	0,716	0,992	0,250	0.559	1,572
		2	50	43,6	47.5	91,1	2,813	1,098	0.925	0,177	0,405	1,919
			70	66,8	75.0	141,8	2,476	0,660	1,021	0,178	0.586	1,925
			90	65,9	83,3	149,2	2,268	0,702	1,072	0,374	0,579	1,916
		3	50	49,0	57,7	106.7	2,752	1,019	1,031	0.204	0,615	2,218
			70	70,7	80,6	151.3	2.291	0,569	1.107	0,381	0,592	2,163
			90	69.3	86,8	156,1	2,141	0,508	1,131	0,613	0,629	2,156
Lehm + Sand		1	50	49,6	55,5	105,1	2,847	0,812	0,932	0,154	0,465	1,478
			70	59.8	69,8	129.6	2,425	0,675	1.004	0.173	9,539	1,287
			90	53,7	63,9	117,6	2.250	0,618	0,997	0,218	0,571	1,241
		2	50	51,8	57,4	109,2	2,764	0,847	0,956	0,183	0,546	1,632
			70	62,0	75,6	137,6	2,339	0,692	1,075	0,235	0,563	1,403
			90	61,7	77,7	139,4	2,024	0,561	1,099	0,367	0,556	1,627
		3	50	59,1	61,9	121,0	2,483	0,679	1,121	0,292	0,459	1.899
			70	66,9	76,3	143,2	2,248	0,552	1,185	0,463	0,580	1,815
			90	66,0	78,3	144,3	2,085	0,493	1,131	0,687	0,479	1,964
Lehm	Stärkere Durchlüftung	1	50	39,9	44,2	84.1	2,810	1,074	0,919	0,190	0,499	1,980
			70	64,8	76.3	141.1	2,476	0,626	0,959	0,137	0,536	1,696
			90	63,6	80,3	143,9	2,251	0,734	1,008	0,270	0,610	1,617
		2	50	39,7	49,0	88,7	2,854	0,956	0,969	0.167	0,472	1,772
			70	65,9	79,7	145,6	2.492	0,695	1,048	0,223	0,525	1,830
			90	70,9	86,1	157,0	2,147	0,538	1,003	0,321	0,583	2,136
		3	50	46,9	51.6	98,5	2,868	0,964	1,068	0,208	0,481	2,023
			70	64,2	81,1	145,3	2,193	0,634	1,149	0,394	0,564	2.163
			90	73,3	87,7	101,0	2,363	0,474	1,113	0,599	0,592	2,273
Lehm + Sand		1	50	44,9	49,9	94.8	2,786	0,910	0,977	0,153	0,509	1,588
			70	52,1	96,1	115,2	2,626	0,807	1,035	0,210	0,535	1,259
			90	55,4	73,6	129.0	2,405	0,577	1,039	0,192	0,635	1,192
		2	50	46,0	53,0	99,0	2,844	0,913	1.029	0,195	0,458	1,800
			70	64,2	74,7	138,9	2,368	0,621	1.075	0,203	0,606	1,553
			90	64,0	76.6	140,6	2,235	0,600	1,147	0,335	0,566	1,639
		3	50	54,5	58,5	113,0	2,636	0.697	1,116	0,282	0,459	2,048
			70	70,2	76,4	146.0	2,301	0,494	1,135	0,465	0,551	1,951
			90	69,1	81,0	150,1	2,200	0,461	1,175	0,634	0,527	2,003

Hiernach sind die Erträge in dem Lehm-Sandgemisch bei der niedrigsten Wassergabe stets höhere als die in dem unvermischten Lehmboden. Möglicherweise könnte dies damit im Zusammenhang stehen, daß im Lehmboden, (der Theorie der Vff. entsprechend) ein größerer Teil des Kapillarwassers für die Pflanzen unverwertbar bliebe, was bei der niedrigsten Wassergabe in der angegebenen Richtung zur Geltung kommen müßte. Weiter ergibt

sich aus den Versuchen, daß die geringere Durchlüftung keine Pflanzenschädigung verursacht hat. — Die vermehrte Nährstoffzufuhr hat nur Mehrerträge von durchschnittlich 9,8 bezw. 8,2 g zu zeitigen vermocht; es ist daher anzunehmen, daß man von den unter den sonstigen Bedingungen erreichbaren Maximalernten allzuweit entfernt geblieben sein könnte. Wahrscheinlicherweise konnte eine weitere Steigerung der P_2O_5- und K_2O-Düngung noch eine etwas höhere Pflanzenproduction ermöglichen. — Die Art der Durchlüftung hat offenbar keinerlei Rolle gespielt, und die sonstigen Nährstoffe, sowie das Wasser, müssen ebenfalls annähernd im Optimum vorhanden gewesen sein. In einem besonderen Abschnitt machen die Vff. aus den Versuchen der beiden Jahre gemeinsame Schlußfolgerungen. 1. Verhältnis der Kornerträge zu den Gesamterträgen bei verschiedener Wassergabe. Bei den Versuchen des Jahres 1911 stellt sich das Verhältnis der Kornerträge (x) zu den Gesamterträgen (100) wie folgt: Im Mittel der 7 Böden bei Wassergaben a) 41,7, b) 39,9, c) 38,9, d) 36,7, in Summe 1100. Die Mittelwerte weisen hiernach in regelmäßiger Abstufung das erwartete Ergebnis auf: mit steigender Wassergabe nimmt der procentische Anteil der Gesamternte an Körnern ab. Auch bei den Versuchen i. J. 1912 stellt sich dies heraus. 2. Der Gehalt der Erntesubstanz an N, P_2O_5 und Kali bei verschiedenen Wassergaben. Das Sinken des N-Gehaltes, das Steigen des P_2O_5- und K_2O-Gehaltes der Pflanzen wird durch eine zusammenfassende Durchschnittsberechnung veranschaulicht, bei welcher die durchschnittlichen Verhältniszahlen bei den betreffenden niedrigsten Wassergaben = 100 gesetzt und diesen die entsprechenden Werte bei den betreffenden höchsten Wassergaben gegenübergestellt werden.

		N	P_2O_5	K_2O		N	P_2O_5	K_2O
Niedrigste Wassergabe	1911	100	100	100	1912	100	100	100
Höchste „	„	77	126	109	„	81	134	112

„Die Pflanzen haben also von dem am leichtesten löslichen N schon bei der niedrigsten Wassergabe verhältnismäßig große Mengen aufzunehmen vermocht; die P_2O_5 ist umgekehrt am schwersten löslich und bei ihr kommen daher steigende Wassergaben hinsichtlich ihrer Aufnahme durch die Pflanzen verhältnismäßig am stärksten zur Wirkung, während das Kali eine mittlere Stellung einnimmt. Der gleiche Boden vermag sich daher in einem trocknen Jahre für eine P_2O_5-Düngung dankbar zu erweisen, während er in einem regenreichen Jahre einer solchen vielleicht gar nicht bedarf. Das ist ein weiterer Beleg für die bekannte Tatsache, daß das Wasser einen entscheidenden Faktor bei der Lösung von Fragen über das Düngebedürfnis eines Bodens bildet."

Drilldüngungsversuche mit Zuckerrübe in Ungarn 1912. Von **J. Gyárfás.**[1]) — Der Vf. hat seine Versuche[2]) der vergleichenden Anwendung von Kunstdünger — des breitwürfigen Ausstreuens und des Drillens mit dem Samen in mehreren Fällen und dem gleichen Erfolg wiederholt. So wurde in Hatvan im Mittel von je 2 Parzellen an Rüben pro ungarisches Joch (0,431 ha) geerntet:

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 883—893 (Mitt. d. kgl. ungar. Landesversuchsst. f. Pflanzenbau in Magyaróvár). — [2]) D. ldwsch. Pr. 1912, **39**, 273 u. dies. Jahresber. 1912, 138.

Ungedüngt	11293 kg
Gedüngt mit 120 kg Superphosphat + 30 kg Chilisalpeter breitwürfig	11938 „
„ „ 60 „ „ + 15 „ „ mitgedrillt	12655 „

Versuchsfeld (0,57 ha) Katastraljoch	Zuckerrübe kg	Gerste Korn kg	Gerste Stroh kg
Gedüngt m. 150 kg Superphosph. breitwürfig mehr gegen unged.	522	32	258
„ „ 75 „ „ zweimal mitgedrillt „	2251	123	440
„ „ 150 „ „ / „ „ 75 „ Chilisalpeter } breitwürfig „	1558	39	475
„ „ 75 „ Superphosphat / „ „ 37 „ Chilisalpeter } zweimal mitgedrillt „	2151	241	590

Die Hälfte der Kunstdüngermenge in Reihen mitgedrillt hat demnach eine größere Ertragssteigerung bewirkt als das ganze breitwürfig angewandte Kunstdüngerquantum. — In einem weiteren Versuche sollte ermittelt werden, ob es vorteilhafter sei, wenn man auf einmal größere Mengen Kunstdünger für mehrere Jahre ausstreut und sich auf die Nachwirkung verläßt oder wenn man geringe Gaben Kunstdünger jedes Jahr in Reihen drillt. Das letztere hat sich bei diesem Versuche als vorteilhafter herausgestellt. Der Vf. meldet noch die Beobachtung, daß unter normalen Verhältnissen die Drilldüngung Schutz gegen den Wurzelbrand der Rübe gibt.

Ein Düngungsversuch zu Zuckerrüben. Von **F. Windirsch.**[1]) — Es handelte sich hier, die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks kennen zu lernen, wobei als Grunddüngung im Herbste vorher Stallmist gegeben worden war. Neben dem schwefelsauren Ammoniak kamen noch Thomasmehl und Kainit zur Anwendung. Der Versuch lehrte, daß das schwefelsaure Ammoniak unter den vorliegenden Verhältnissen der Rübe auch ganz gut zu wirken vermag, seine volle Wirkung jedoch nur dann erreichen kann, wenn nebenbei genügend Phosphorsäure gegeben wird. Die Resultate waren die folgenden:

	ohne Kunstdünger	NH_3 Thomasmehl Kainit	NH_3 + Kainit	NH_3 Thomasmehl	Kainit + Thomasmehl
kg	—	200 500 500	200 500	200 500	500 500
Rübenertrag kg	38000	49000	39200	44800	44200
Düngerkosten Kr.	—	128,75	91,0	105,75	60,75
Gewinn i. Kronen	—	210,25	46,80	198,85	116,45

Die Zuckergehalte der Rüben stellen sich in der obigen Reihenfolge der Parzellen im Durchschnitt auf 17,8, 18,8, 19,4, 19,2 und 18,0 %.
(Stift.)

Über Düngungsversuche zu Zuckerrüben. Von **E. Saillard**[2]) — Bei diesen Versuchen wurde insbesondere die Wirkung der stickstoff- und kalihaltigen Düngemittel in Betracht gezogen. Es ergab sich zunächst, daß die mit Kalknitrat (Kalksalpeter) und Kainit gedüngten Parzellen mit 17,77 % die zuckerreichsten Rüben lieferten, während mit Chilisalpeter Rüben mit nur 17,05 % erhalten wurden. Den größten Zuckerertrag pro ha (5490 kg) erzielte man auf Parzellen, die Chilisalpeter neben Kainit erhielten, dagegen ergab die Düngung mit Kalksalpeter neben Kainit den niedrigsten Zuckerertrag (4907 kg). Übermäßige Chilisalpeterdüngung neben

---

[1]) Wiener ldwsch. Zeit. 1913, **63**, 124. — [2]) Supplement à la Circulaire hebdomadaire 1913, Nr. 1243.

Deromeschen Dünger (derselbe enthält 5—6 % Stickstoff, 9—10 % Phosphorsäure und 3—4 % Kali) hatte keine Erhöhung der Zuckerproduction hervorgerufen, im Gegenteil, der Zuckergehalt dieser gedüngten Rüben blieb nur ein geringer; außerdem zeigte sich auf vielen Feldern infolge der starken Chilisalpeterdüngung ein äußerst üppiger Blattwuchs. Daraus darf allerdings nicht geschlossen werden, daß eine starke Chilisalpeterdüngung nicht imstande wäre, den Zuckerertrag zu erhöhen, nur muß in einem solchen Falle auch die Menge der übrigen Nährstoffe entsprechend erhöht werden. Der Gehalt an Gesamtstickstoff und an schädlichem Stickstoff war bei den Rüben der Ernte 1912 nahezu um ein Drittel geringer als i. J. 1911, und ebenso verhielt es sich mit dem Ammoniak- und Amidstickstoff. Deshalb war auch bei der Verarbeitung der Rüben i. J. 1912 der Alkalitätsrückgang ein geringerer als in der vorhergehenden Campagne. Damit hängt auch die pro 100 kg Rüben erzeugte geringere Melassemenge zusammen. (Stift.)

Düngungsversuche zu Zuckerrüben in Ungarn. Von **Joseph Pólya.**[1]) — Die Versuche wurden auf einem mittelschweren, tonigen Boden durchgeführt. Eine Düngung von 260 kg Superphosphat und 43 kg Chilisalpeter brachte einen Wurzelertrag von 291,93 q pro ha gegenüber einem Ertrag von 264,13 q bei einer Düngung von 260 kg Superphosphat allein. Bei einem anderen Versuche wurden entweder 260 kg Superphosphat über die ganze Fläche ausgestreut oder aber es wurden 130 kg Superphosphat in Reihen ausgestreut. Die Breitdüngung erbrachte einen Wurzelertrag von 248 q, die Reihendüngung einen solchen von 251 q pro ha. Es hat somit die Reihendüngung einen etwas höheren Ertrag gebracht. Dagegen lassen aber die Erträge der Gerste, die auf denselben Parzellen nach den Zuckerrüben angebaut wurde, erkennen, daß die Wirkung des Düngers, wenn er in Reihen ausgestreut wird, nur ein Jahr währt, während der breitausgestreute Dünger auch noch das folgende Jahr vorhält. Der Vf. empfiehlt nun, die beiden Düngungsmethoden zu kombinieren, indem man bei einer Gabe von 260 kg Superphosphat pro ha z. B. $^2/_3$ davon breit und ein Drittel bei der Saatbestellung in Reihen ausstreut. Auf diese Weise erhalten die Zuckerrüben genügend Nährstoffe, von denen sie dann noch eine genügende Menge für die Nachfrucht übrig lassen. (Stift.)

Vergleichende Düngungsversuche bei Gurken, Weißkraut und Wirsing. Von **R. Otto.**[2]) — Zu den Versuchen diente ein Land mit gutem leichtem Boden, welches im Jahre vorher eine Stallmistdüngung erhalten hatte und den Winter über brach gelegen hatte. Jede Parzelle war 40,5 qm groß. Die Düngung und die Ergebnisse des Versuchs werden wie folgt angegeben:

Düngermenge in g pro Parzelle

	Chilisalpeter 1094 g	Norgesalpeter 1337 g	Ammonsulfat 810 g	Kalkstickstoff 1094 g	Pferdemist (starke Düng.)	Laugenasche 4500 g	Ungedüngt	Laugenasche + Chilisalp.	Laugenasche + Norgesalp.
Weißkohl kg	85,0	77,5	61,0	31,5	65,0	62,5	55,0	72,5	75,5
Wirsing „	36,0	37,5	42,5	27,0	46,5	38,5	30,5	40,4	36,5
Gurken g	9900	9590	20 770	6290	8500	8890	7970	5490	9040

[1]) Köytelek. 1913, **23**, 573; durch Internat. agrar.-technische Rundsch. 1913, **4**, 603—605. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Ergänzgsbd. I. Jahresber. über d. Tätigk. d. chem. Versuchsst. S. 121 u. 122.

Literatur.

Baule, Bernard (-Göttingen): Unter welchen Voraussetzungen ist die Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Versuche in der Land- und Forstwirtschaft anwendbar? — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 160—181.

Baule, Bernard (-Göttingen): Die Verwertung der Fehlertheorie in der Land- und Forstwirtschaft. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 852—866.

Hamlin, Marston Lovell: Versuche über die Verwertbarkeit von Glucosaminhydrochlorid als Stickstoffquelle bei der Ernährung von Zea Mays und Phaseolus multiflorus. — The Journ. of the Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, Nr. 8, 1046—1049. — Die Versuche führten zu der Erkenntnis, daß dieser Körper nicht als N-Quelle verwertet werden kann, was entweder direkt auf seine Eigenschaften beruht, oder indirekt, indem es dem Wachstum nachteilige Verhältnisse herbeiführt.

Hartleb: Beiträge zur Constitution der Thomasschlacke. — Ztschr. f. öffentl. Chem. 1912, **18**, 221. — Nach dem Vf. entsteht in der Thomasschlacke neben citronensäure-löslichem Tricalciumphosphat ein Orthocalciumsilicat, welches in seinem Schmelzflusse Fe, Al und Mn aufgelöst enthält.

Haselhoff, Em.: Neuzeitliche Untersuchungen über die Feststellung des Düngebedürfnisses eines Bodens. — Jahrb. d. D. L.-G. 1913, 131—142.

Immendorf, Heinr., und Kappen, Hub.: Herstellung von Dicyandiamid aus Cyanamid (D. R.-P. 257769) und Herstellung von Salzen des vorigen (D. R.-P. 257827). — Chem.-Zeit. Rep. 1913, Nr. 33/35, 166.

Kretschmar, F.: Bericht über einen Felddüngungsversuch mit Vulkan-Phonolith. — Sonderabdr. aus Nr. 39 der ldwsch. Ztschr. f. d. Rheinprovinz.

Lemmermann, Otto: Zur Frage der Ermittlung des Düngungsbedürfnisses der Böden mit Hilfe der chemischen Bodenanalyse. — Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **83**, 345—358 (A. d. agrik.-chem. Versuchsst. Berlin).

Mach, F.: Bemerkenswerte Erscheinungen auf dem Dünge- und Futtermittelmarkt. — Sonderabdr. a. d. Badischen ldwsch. Wochenbl. 1913, Nr. 24 (Mitt. d. Großh. Badischen ldwsch. Versuchsanst. Augustenberg).

Mach, F.: Der Wert des Phonolithmehles. — Bad. ldwsch. Wochenbl. 1913, Nr. 50, 1279—1282. — Auch diese über den Wert des Phonolitmehles angestellten Versuche und gemachten Erläuterungen bekunden, daß, wie bekannt, die Kaliwirkung des Phonolitmehles die der Kalisalze nicht annähernd erreicht.

Mach, F.: Düngungsversuch mit Kadaverextraktdünger zu Kartoffeln im Vergleich mit schwefelsaurem Ammoniak. — Ber. d. Großh. Bad. ldwsch. Versuchsanst. Augustenberg f. 1912, 76—78. — Eine genauere Wertvergleichung der beiden Dünger auf Grund der gewonnenen Zahlen ist noch nicht möglich. Der Vf. meint jedoch, den wasserlöslichen N dieses Düngemittels als gleichwertig mit dem N des Ammonsulfats halten zu können.

Marre, Francis: Die Aluminiumnitride. — Rev. génér. d. Chim. pure et appl. **16**, 77—81; Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1717. — Der Vf. erörtert den Wert dieser Producte f. d. Ldwsch.

Mielck, Otfried: Die Wirkung der Gründüngung. Zusammenfassung von bisherigen Untersuchungen nebst einigen eignen Beobachtungen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 585—612.

Müntz, A., und Lainé, E.: Untersuchungen über die Bewässerung der Böden. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 21. — Das Bewässerungsminimum stellt stets einen beträchtlichen Überschuß des wirklichen Wasserbedürfnisses der Ernte dar.

Naegell, Henri: Verfahren zur vollständigen Ausnutzung basischer Phosphatschlacken unter Gewinnung phosphorhaltiger Fe- und Mn-reicher Produkte, sowie eines an citratlöslicher P_2O_5 angereicherten Düngemittels mittels schwacher und flüchtiger Säuren. Die Schlacken werden vor dieser Behandlung mit Säuren einer oxydierenden Röstung unterworfen. Patente Kl. 18b Nr. 256303 und 258709. — Chem.-Zeit. 1913, Rep. Nr. 24/26, S. 125 u. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 759 u. 1556.

Natho, E.: Darstellung von wasserlöslichen Alkalisilicaten aus SiO_2 und Alkalisalzen. D. R.-P. 257826. — Chem.-Zeit. Rep. 1913, Nr. 39/40, 190.

Neumann, O.: Die Düngung des Hopfens unter Berücksichtigung der im Neutomischler Gebiet gegebenen Verhältnisse. Vortrag. — Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 8, 116—118. — Als Grundsatz ist festzuhalten, daß die Versorgung des Hopfens mit K_2O und P_2O_5 rechtzeitig (Herbst-Winter) und reichlich, mit N dagegen etwas sparsamer und vorsichtiger zu erfolgen hat.

Ossat, G. de Angelis d': Vegetation und Ackerboden. — Atti R. Accad. dei Lincei, Roma 1913, **22**, I. 876. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1163. — Der Vf. zeigt an mehreren Beispielen, wie aus demselben Grundgestein durch atmosphärische und chemische Einflüsse ganz verschiedene Böden entstehen können. (Grimme.)

Otto, R.: Düngungsversuche mit Laugenasche. — Ldwsch. Jahrb. 1913, Bd. **45**, Ergänzungsbd. I. Ber. d. Kgl. Lehranstalt f. Obst- u. Gartenbau zu Proskau 1912, 119. — Die Laugenasche ist ein kalkreiches Abfallproduct der Sulfitcellulosefabrikation. Die Sulfitlauge nach ihrer Verwendung und die aus Holz usw. gelösten Stoffe enthaltend wird vielfach über die zur Feuerung verwendeten Kohlenstaub gesprengt. Die nach dem Verbrennen zurückbleibende Asche wird als Laugenasche bezeichnet. An Düngstoffen enthielt diese nach einer Analyse der Versuchsst. Breslau 0,015 % N, 0,63 % P_2O_5, 0,78 % K_2O, 30,8 % CaO. Die Ergebnisse von Düngungsversuchen sind oben mitgeteilt worden.

Peacock, S., und internationale Agricultural-Corparation: Herstellung von saurem, phosphorsaurem Kali (aus Leucit und Phosphat). V. St. Amer. Pat. 1046327; Chem. Zeit. Rep. 1913, Nr. 39/40, 190.

Pfeiffer, Th.: Die Verwendbarkeit der Rohphosphate und kieselsäurehaltigen Kalke als Düngemittel. — Sonderabdr. a. Internationale Agrartechnische Rundschau. IV. Jahrg., Heft 9, Septemb. 1913. — Der Vf. bietet eine Umschau über belehrende Versuche über diese Düngemittel.

Quante: Zur genaueren Beurteilung der Ergebnisse von Düngungsversuchen für die Praxis. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, Nr. 103, 1236.

Schürig: Verschiedene Düngungsfragen. — Ztschr. f. angew. Chem. Wirtschaftlicher Teil 1913, **26**, 243. — Die hochgezüchteten Zuckerrübensorten sind besonders dankbar für eine Kaligabe in Form von 40procent. Kalisalz. Der Vf. hat damit einen Durchschnitts-Zuckergehalt von 18,94 % erreicht. (Stift.)

Spinzig, O., und Wannag, A.: Herstellung eines P-N-Düngers. Norw. Pat. 22896. — Chem.-Zeit. Rep. Nr. 33/35, 161. — Man setzt ein Gemisch von Luft und SO_2, z. B. arme Hüttengase, mit weniger als 7 % SO_2 der Einwirkung eines elektrischen Lichtbogens aus, um N-Oxyde zu gewinnen. Das Reaktionsgemisch wird dann in Reaktion mit Wasser und Rohphosphat gebracht.

Stutzer, A.: Die Gesetzgebung betreff. den Verkehr mit Handelsdüngemitteln in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 318—322.

Turrentine, J. W.: Die in den Vereinigten Staaten Nordamerikas erhältlichen N-haltigen Düngemittel. — Bull. of the U. S. Depart of Agric. 1913, Nr. 37. — Die folgenden Stoffe sind die gegenwärtige Quelle von N-haltigen Düngemittel: Chilisalpeter, künstliche Salpeter von Na, Ca und NH_4, Ammonsulfat, Fischabfälle, Tankage, Blutmehl, Baumwollsaatmehl.

Vageler, H. (-Berlin): Die „wasseranziehende" Kraft des Kainits. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 31—36.

Verein der Thomasphosphatfabriken: Über die Kalkwirkung des Thomasmehles. — Chem.-Zeit. 1913, **37**, Nr. 92, 925.

Wieler, A.: Pflanzenwachstum und Kalkmangel im Boden, Untersuchungen über den Einfluß der Entkalkung des Bodens durch Hüttenrauch und über die giftige Wirkung von Metallverbindungen auf das Pflanzenwachstum. Berlin, Gebrüder Bornträger, 1912.

Wimmer, Georg (-Bernburg): Die Kalimangelerscheinungen der Pflanzen. — Dieses hervorragende Werk zeigt auf 16 Tafeln zahlreiche farbige Abbildungen von gesunden und von infolge von Kalimangel erkrankten Pflanzen des Landbaues.

Zimmermann, A., und Eichinger, A.: Über die Düngung von Manihot Glaziovii mit Chilisalpetor. — Während in Hawaii große Erfolge im Erträge an Kautschuk erzielt wurden, waren die Erfolge in D.-Ostafrika sehr gering.

B. Pflanzenwachstum.

---

1. Physiologie.

Referent: M. P. Neumann.

a) Fortpflanzung, Keimung und Zellbildung.

Untersuchungen über die Einwirkung bestimmter Nitrate auf die Keimungsperiode von Avena sativa. Von **F. Plate.**[1]) — Der Vf. fand, daß den Nitraten der einzelnen Alkalien und des Ammoniums ganz specifische Wirkungen auf die Entwicklung der Haferkeimlinge zukommt, eine Wirkung, in der sich die einzelnen Alkalien nicht vertreten können. Die Einflüsse zeigten sich in allen Teilen der Entwicklung und bei allen Organen: also sowohl in dem Wachstum der Wurzel und der Sprossen, wie in dem Gesamtgewicht und dem Gesamtverhalten der Pflanzen. Die Wirkung läßt gewisse Gesetzmäßigkeiten erkennen, die skalenmäßig vom Vf. formuliert sind.

Über die Bedeutung des Sauerstoffs bei der Keimung der Erbsen. Von **W. Maltschewski.**[2]) — Bei der anaeroben Keimung der Erbsen hat eine vorausgeschickte Behandlung mit Sauerstoff einen großen Einfluß, der sich in der Änderung der Kohlensäureabspaltung bei der anaeroben Atmung äußert. Während der alkoholischen Gärung unter anaeroben Bedingungen verläuft bei den lebenden Samen noch ein anderer mit Kohlensäureabgabe verknüpfter Proceß. Für den Beginn der Keimung ist der Sauerstoff nicht nur zum Energiegewinn (Oxydation), sondern auch zu neuer Stoffbildung notwendig. Methylenblau kann den für die Keimung notwendigen Sauerstoff nicht ersetzen.

Untersuchungen über die von Weizensamen und -keimlingen ertragenen höchsten Temperaturen. Von **Gertrud Müller.**[3]) — Nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch von Interesse ist die Kenntnis der Grenztemperaturen, bei denen die Lebensfähigkeit von Samen noch intakt bleibt. Die Vf. hat zunächst den Einfluß der Temperatursteigerung auf trockne Weizensamen verfolgt. Bei 71—73° C. war die Keimung nach einstündigem Aufenthalt der Samen gar nicht, nach sechsstündigem Aufenthalt wenig beeinträchtigt; die Keimfähigkeit betrug im letzteren Falle 94 %. Bei höheren Temperaturen nahm, was vorauszusehen war, die Schädigung mit der Dauer der Einwirkung zu: 85—87° C. sistierten die Keimfähigkeit nach 60 Min., 86—90° C. nach 30 Min., 100° C. nach 15 Min. Diese Grenzwerte gelten für frischen, obschon trocknen Weizen; nach längerer Lagerung und weiterer Austrocknung liegt die Grenztemperatur noch höher. Sie sinkt ganz außerordentlich, wenn feuchte oder gar etwas vorgekeimte Samen erhitzt werden.

---

1) Att. R. Acad. dei Linc. Rom. 1913, **22**, II. 598. — 2) Bull. Acad. St. Petersb. 1913, 639. — 3) Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 1913, **4**, 193.

Über den Einfluß der Radioaktivität auf die Keimung. Von **G. Petit** und **R. Ancelin.**[1]) — Die Vff. haben ihre Versuche mit Raygras, Weizen und Mais durchgeführt und ein künstlich radioaktiv gemachtes Wasser angewendet. Durchweg konnte eine ausgesprochene Reizwirkung auf den Keimling festgestellt werden, so betrug die mittlere Länge des Blattkeimes bei Weizen 46 mm, nach der Radiumbehandlung 52 mm, der Wurzelkeim war bei Mais 38 mm, nach der Radiumwirkung 49 mm lang.

Über die katalytische Lichtwirkung bei der Samenkeimung. Von **E. Lehmann.**[2]) — Versuche mit Samen von Epilobium hirsutum, die nicht im Dunkel zu keimen vermögen, ergaben, daß die Lichtwirkung durch eine Reihe von Stoffen ersetzt werden kann, die eine Beschleunigung des Abbaues, insbesondere der Eiweißstoffe hervorrufen. So setzt auch im Dunkel die Keimung ein, wenn man ein proteolytisches Enzym, etwa Papayotin oder Trypsin zugibt, oder wenn man verdünnte Salzsäure zusetzt.

Untersuchungen über die Imbibition bei den Samen. Von **F. Plate.**[3]) — Der Vf. verfolgte den Einfluß verschiedener Salzlösungen von verschiedener Concentration auf die Keimfähigkeit der Samen und die Entwicklung der Pflanzen bei Avena sativa, um festzustellen, bei welchen Concentrationen die einzelnen Salze schädlich sind. Verwendet wurden als Basen: Kali, Natron, Baryt und Kalk, als Säuren: Salz-Salpeter-, Schwefel- und Phosphorsäure. Die Concentrationen wurden zu $^1/_1$, $^1/_2$, $^1/_5$ und $^1/_{10}$-normal gehalten, die Einwirkungsdauer betrug 2 Stunden. Die Hauptwirkung scheint den Hydroxyl- und Wasserstoffionen zuzukommen, aber auch die Kationen haben einen specifischen Einfluß. Die hemmende Wirkung erstreckt sich nicht nur auf die Keimkraft, sondern macht sich auch in der zurückhaltenden Entwicklung der Pflanzen geltend. Basen wirken am stärksten, schon Lösungen, die stärker als $\frac{n}{5}$ sind, heben die Keimfähigkeit auf. Die Säuren wirken anderseits stimulierend. Die Imbibition ist bei Basen und Säuren viel geringer als bei reinem Wasser. Die Säure scheint übrigens nicht in den Samen selbst einzudringen, sondern im Pericarp zurückgehalten zu werden.

Der Einfluß der Samengröße auf die allgemeine Entwicklung und den anatomischen Bau der Pflanzen. Von **Marcel Delassus.**[4]) — Der Einfluß der Korngröße auf die Entwicklung der Keimlinge und Pflanzen ist vom praktischen Gesichtspunkte aus vielfach behandelt, weniger vom rein physiologischen. Der Vf. hat mit Bohne, Wicke, Kichererbse, Lupine, Kürbis und Mais hierauf bezügliche Versuche angestellt. Samen gleicher Herkunft wurden in große und kleine bezw. schwere und leichte sortiert, so daß die kleinen und leichten etwa halb so schwer waren als die größeren. Schon bei der Keimung zeigten sich wesentliche Unterschiede. Obschon der Keim der kleineren Samen die Hülle früher durchbrach, kam er doch später aus dem Boden heraus, und sowohl die Keimpflänzchen, wie Organe der Pflanzen waren bei den aus größeren Samen gezogenen mächtiger. Für die Bohne teilt der Vf. folgende Zahlen mit (I große, II kleine Samen):

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 903. — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **50**, 388.
[3]) Atti R. Acad. Rom. 1913, **22**, 133. — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1452.

	I	II	I	II	I	II	
Stengel	171	146	408	323	664	528	mm
Zahl der Blätter	7,7	6,6	48,7	34,6	96	78	
„ „ Teilblättchen	19,1	15,1	154,5	112,6	386	308	
Dimensionen der Teilblättchen Breite	48	39,9	47	40,7	—	—	mm
Dimensionen der Teilblättchen Länge	71,9	59,8	75,9	67,1	—	—	mm
Trockengewicht der Pflanzen	5,58	3,43	9,20	5,58	29.3	20.5	g
	nach 1 Monat		2 Monaten		3 Monaten		

Diesen morphologischen Verschiedenheiten entsprachen auffallende anatomische Unterschiede, die sich in einer starken Reduction besonders des verholzten Gewebes bei den Pflanzen aus kleineren Samen zeigte.

Über einen eigenartigen Fall abnormer Wurzelbildung an Kartoffelknollen. Von **Otto Schlumberger.**[1]) — Bei Versuchen über die Vergrößerung der Mutterknollen bei der Keimung wurden Kartoffelknollen (Magnum bonum) so ausgelegt, daß sie mit ihrem Kronenende je nach der Knollengröße 1—2 cm über die Erdoberfläche herausragten. Um die Wurzelbildung an den austreibenden Sprossen zu verhindern, wurden diese jedesmal gleich nach dem Austreiben an der Basis abgetrennt. Bei Abschluß des Versuches zeigten sich an dem in der Erde befindlichen Teil der Mutterknollen, die mit wenigen Ausnahmen noch intakt waren, äußerlich keine Veränderungen. Nur eine einzige Knolle, deren Gipfelsproß etwa 45 cm lang und kräftig entwickelt war, hatte an ihrem basalen (Nabel-) Ende ein kräftiges Wurzelsystem angesetzt, das aus der Verzweigung ursprünglich einer einzigen Wurzelanlage hervorgegangen war. Außer der Unterdrückung der normalen Wurzelbildung an der Basis der Sprosse dürfte die Ursache für diese Erscheinung wohl in einem, nicht feststellbaren, formativen Reiz, der zur Kallusbildung Veranlassung gab, zu suchen sein. Ein Kallushöcker, aus dem die Wurzel ihre Entstehung nahm, war jedenfalls deutlich zu erkennen. Mit der Wurzelbildung gingen anatomische Veränderungen der Mutterknolle Hand in Hand; sie bestanden vornehmlich in einer Vergrößerung des Leitungssystems.

Weitere Untersuchungen zur chemischen Organisation der Zelle. Von **W. Ruhland.**[2]) — Die neueren Untersuchungen des Vf. bezogen sich vornehmlich auf das Verhalten der zelleignen Kolloide, sowie der Säuren und Basen. Die Zelle kann trotz bestehender Permeabilität Säuren festhalten und diese Eigenschaft ist nur mit einem Anlagerungsvermögen unbekannter Art zu erklären. Die Kolloide zelleigner Natur unterliegen der vom Vf. aufgestellten Ultrafilterregel. So sind die in Gelatinegelen indiffusiblen Stoffe, Inulin, Glykogen, Dextrin, Kaffeegerbsäure nicht aufnehmbar. Andere Kolloide von geringerer Teilchengröße sind wiederum permeabel, wie einige Alkaloide und Enzyme.

Zur Physiologie der Zellteilung. Von **G. Haberlandt.**[3]) — Die Versuche, an isolierten Pflanzenzellen Wachstum und Zellteilung zu verfolgen, wurden zunächst mit kleinen bis $^1/_2$ mm dicken und bis 5 mm breiten und langen Kartoffelstückchen durchgeführt. Die bei 18—21° C. in der feuchten Kammer gehaltenen Kartoffeltäfelchen ließen dann Zellteilung im Speichergewebe erkennen, wenn sie von einem Leptombündel

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 60. — [2]) Ebend. 553. — [3]) Ber. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1913, 318—345.

durchzogen waren. Bündellose Gewebestücke starben dagegen schnell ab. Das gleiche war an Präparaten aus dem größeren, knolligen Seitensproß zu erkennen. Nur im unausgewachsenen, embryonalen Markgewebe tritt auch ohne Anwesenheit von Leptombündeln Zellteilung ein. Der Vf. erklärt diese Wirkung des Leptoms als eine Reizwirkung. Vielleicht scheiden die plasmareichen Geleitzellen einen Reizstoff aus, der gemeinsam mit dem Wundreiz die Zellteilung hervorruft.

Über das angeblich konstante Vorkommen von Jod im Zellkern. Von **Johanna Babiy.**[1]) — Justus hat geglaubt, in den verschiedenen tierischen und pflanzlichen Organen Jod als Bestandteil des Zellkernes dadurch nachgewiesen zu haben, daß er das Element aus seiner organischen Bindung durch Einwirkung von Chlorwasser in Freiheit setzte, durch Hinzufügen von Silbernitrat Silberjodid bildete und dieses durch Übertragen der Schnitte in eine Quecksilberchloridlösung in Quecksilberjodid umwandelte, nachdem er das neben dem Jodsilber gebildete Chlorsilber in concentrierter Kochsalzlösung gelöst hatte. Er hatte zwar hauptsächlich tierische Gewebe geprüft und von Pflanzen nur Fraxinus excelsior angeführt, verallgemeinerte aber doch dahin, daß jeder Zellkern Jod enthalte. Die von der Vf. durchgeführten Versuche zeigten nun, daß nach der Methode von Justus Jod in keinem Falle nachzuweisen war, und daß von einer Lokalisation des Jods im Kern keine Rede sein könne.

Die Chromatophoren und Chondriosomen von Anthoceros. Von **Arth. Scherrer.**[2]) — Die Kontinuität ist während der ganzen Entwicklung von Anthoceros Husnoti deutlich zu verfolgen. A. H. ist der erste Vertreter der Lebermoose, bei denen Chondriosomen festgestellt wurden. Wo im Verlauf der Ontogenese des A. Chromatophoren und Chondriosomen nebeneinander vorkommen, sind nirgends morphologische Beziehungen zwischen ihnen erkennbar. Die Chondriosomen treten bei A. weder zu histologischen noch zellulären Differenzierungen zusammen; dagegen läßt vielleicht die Anhäufung der Chondriosomen an Stellen regen Stoffwechsels eine ernährungsphysiologische Deutung zu.

Kieselsäureplatten als Substrat für Keimungsversuche. Von **Z. Kamerling.**[3]) — Für Keimversuche mit langsam keimenden, kleinen Samen, mit Kryptogamensporen und Diatomeen empfiehlt der Vf. Kieselsäureplatten, die bei genügender Sterilität frei von organischen Stoffen sind und den Vorzug vollkommener Klarheit und Durchsichtigkeit haben. Käufliche Wasserglaslösung und starke Salzsäure werden je im Verhältnis von 1 : 4 mit Leitungswasser verdünnt und dann so gemischt, daß noch deutlich alkalische Reaktion vorhanden ist. Die Wirkung wird in Krystallisier- oder Petrischalen zum Erstarren hingestellt. Die erstarrte Platte muß dann allerdings noch längere Zeit, etwa 24 Stunden, in fließendem Wasser ausgewaschen werden, um überschüssiges Silikat und Kochsalz zu entfernen. Sie muß auf Lackmus neutral sein. Etwaige Nährstoffe sollen auf die Platte gestreut werden, wobei sie hineindiffundieren.

Wirkung anodisierter und kathodisierter Lösungen auf die Keimung. Von **Henri Micheels.**[4]) — Die Versuchsanordnung war folgende:

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 35 (A. d. pflanzenphys. Inst. d. k. k. Univ. Wien). — [2]) Ebend. 493. — [3]) Ebend. 139. — [4]) Bull. Acad. royal. Belg. 1913, 831; nach Ref. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 796.

Die zu elektrolysierende Salzlösung — verwendet wurden Alkalichloride — wurde auf zwei Krystallisierschalen verteilt, die durch einen Heber miteinander verbunden waren; darauf wurde der galvanische Strom hindurchgeschickt. In den so hergestellten Anoden- und Kathodenlösungen wurden Weizenkeimlinge gezogen. Nach bestimmten Zeiten wurden die Blatt- und Wurzelkeime gemessen und das Gewicht der Keimpflanzen bestimmt. Das Ergebnis war folgendes: Bei hohen Spannungen und kleinen Elektricitätsmengen (kleiner als 30 Coulombs) wirken die Kathodenlösungen günstiger als die Anodenlösungen. In beiden überwiegt der ungünstige Einfluß des Kations. Die relativ ungünstigere Wirkung der Anodenflüssigkeit war durch freiwerdende Säure nicht zu erklären, da deren Menge zu solch hemmenden Wirkungen nicht ausreichte.

b) Ernährung, Assimilation.

Vom Gesetz des Minimums, seinem Inhalt und seiner zweckmäßigen Fassung. Von **Th. Remy.**[1]) — Der Vf. bespricht den von M. Hoffmann verfaßten Bericht über ein Preisausschreiben der D. L.-G.: „das Gesetz des Minimums.“ Dieser lasse deutlich erkennen, daß Inhalt wie Formulierung des Gesetzes noch sehr umstrittene und der Aufklärung bedürftige Fragen darbieten. Der Vf. ist der Meinung, daß die ursprüngliche Fassung des Gesetzes durch Ad. Mayer: die Ernte ist abhängig von der im Minimum vorhandenen Productionsbedingung; sie ist derselben proportional, dem heutigen Stande unserer Erkenntnis noch am besten Rechnung trägt. Für ebenso schwerfällig wie unklar hält er die Wollny'sche Formulierung: Das Erträgnis der Nutzgewächse wird in Quantität und Qualität von demjenigen Wachstumsfaktor beherrscht, der in geringster und unzureichender Menge oder dem Maximum nahegelegener Intensität unter den gerade vorliegenden Verhältnissen zur Wirkung kommt. Das Gesetz auf die Erntebeschaffenheit auszudehnen, hält der Vf. für unzulässig, es durch das Gesetz des Optimums zu ergänzen, als nicht folgerichtig. Auch andere in dem Hoffmann'schen Bericht aufgeführte Ansichten über das Wesen des Gesetzes vermag der Vf. nicht anzuerkennen, wie den Einfluß der physikalischen Bodenbeschaffenheit, die Intelligenz des Betriebsleiters u. a. Innere und äußere Wachstumsbedingungen der Pflanze möchte der Vf. nicht verquickt wissen. Das Gesetz des Minimums beziehe sich lediglich auf die letzteren.

Zum Gesetz vom Minimum. Von **Ad. Mayer.**[2]) — Der Vf. bespricht eine Versuchsreihe Mitscherlich's, die dessen Ansicht über das Gesetz des Minimums, nach welcher nicht bloß der jeweils im Minimum anwesende Vegetationsfaktor den Ertrag der Pflanze bedingt, sondern nach der sämtliche Vegetationsfaktoren an der Bestimmung dieser Größe beteiligt sind, stützen sollen. In diesen Versuchen war neben dem Phosphor, der im Minimum gegeben wurde, als zweite veränderliche das Wasser gewählt. Der Vf. hält diese Wahl für besonders ungeeignet, weil das Wasser nicht nur Vegetationsfaktor, sondern auch Lösungsmittel ist, und als solcher auch andere Faktoren beeinflußt, die unwillkürlich mit verändert werden.

[1]) Mitt. d. D. L.-G. 1914. — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1913, 83, 397.

Der Vf. weist noch besonders darauf hin, daß man das Gesetz vom Minimum keineswegs allzu mechanisch auffassen darf, da es sich sehr wohl ereignen kann, daß zwei Faktoren örtlich oder zeitlich einander ablösend für die Ertragsgröße in Betracht kommen. Es handelt sich hier weniger um ein physiologisches als landwirtschaftlich praktisches Gesetz.

Reversibilität von physiologischen Prozessen beim Reifen der Samen. Von **Sergius L. Iwanow.**[1]) — Reine Samen reifender Pflanzen von Linum usitatissimum, Brassica Napus oleifera und Papaver somniferum wurden sorgfältig aus den Früchten gesammelt. Ihr Respirationscoefficient war fast immer kleiner als 1. Da die Samen sich in verschiedenen Reifestadien befanden — sofort nach dem Blühen bis fast reife, so widerspricht dieses Resultat den Versuchen, welche von E. Godlewski und C. Gerber früher ausgeführt worden waren. Wie diese Forscher nachgewiesen haben, ist der Respirationscoefficient von reifenden Mohnkapseln, Äpfeln und anderen Früchten größer als 1. Der Verfasser will die Ursache solcher Resultate in 2 Momenten sehen, welche beide den synthetischen Reaktionen in der Pflanze ungünstig sind: 1. im Abbrechen der Nährstoffzufuhr beim Isolieren der Samen und 2. im Einsaugen von Wasser, weil die Samen vor dem Versuch auf feuchtem Papier aufbewahrt wurden. — Wie das schon früher vom Vf. gezeigt wurde (mit der Lipase), werden die synthetischen Reaktionen von hochconcentrierten Lösungen begünstigt und umgekehrt von niedrigen Concentrationen geschädigt. — Die physiologischen Processe in der Pflanze folgen den Reaktionsbedingungen. Sind die synthetischen Reaktionen günstig (gute Transpiration, unmittelbares Sonnenlicht usw.), so reifen die Früchte normal. Bei ungünstigem Wetter und lang dauerndem Regen gehen die physiologischen Reaktonen umgekehrt in der Pflanze vor sich und der Respirationscoefficient der reifenden Samen wird gleich dem Respirationscoefficienten beim Keimen derselben Samen. Der Verfasser erblickt in den Resultaten dieser Untersuchungen eine neue Bestätigung der Idee, daß „die Fermente die Substanzen zerspalten können, welche sie vordem synthetisiert haben". (D.)

Untersuchungen über die Bildung des Chlorophylls in Pflanzen. Von **N. Montéverdé** und **W. Lubimenko.**[2]) — Zur quantitativen Bestimmung der Chlorophyllpigmente haben die Vff. eine zweckmäßige Apparatur für spektrocolorimetrische Untersuchungen zusammengestellt, die sie beschreiben. Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, daß das Chlorophyll und die gelben Pigmente, das Xanthophyll und Carotin, stets in bestimmtem Verhältnis zueinander anzutreffen sind. Neben den genannten gelben Pigmenten finden sich aber auch stets noch durch ihre Absorptionsspektren und Farbe von jenen unterschiedene isomere Formen: das Rhodoxanthin, ein Isomeres des Xanthophylls und ein Lycopinpigment als Isomeres des Carotins. Dieses wurde außer in den Tomaten in vielen anderen Pflanzen angetroffen; jenes kommt außer in den Nadelhölzern gleichfalls in anderen Pflanzen vor. Die Vff. haben dann weiter Untersuchungen aufgenommen, um den Einfluß der Mineralbestandteile auf die Chlorophyllbildung zu verfolgen; allein, die Ergebnisse haben Unterlagen für bestimmte Schlußfolgerungen nicht gegeben.

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 73. Deutsch. Ausz. (Wien-Petrowskoje-Rasumowskoje 1911—1913. — [2]) Bull. Acad. St. Petersb. 1903, 1007 u. 1105.

Proteolyse der Sprößlinge des Kentuckitabaks. Von **F. Traetta Mosca.**[1]) — Der Vff. studierte die Eiweißumsetzungen in den Sprößlingen der Tabakpflanze und konnte eine kräftige Proteolyse durch den Nachweis der entstandenen Abbaustoffe feststellen. An Amidsubstanzen ließen sich nachweisen: Lysin, Histidin, Arginin, Glutamin, Leucin und Asparaginsäure. Auch Cholin wurde aufgefunden, ein Beweis, daß auch Enzyme der Lecithinspaltung in den Tabaksprößlingen vorhanden sind.

Regulierung der Atmungsöffnungen im Zusammenhang mit der Veränderung des osmotischen Druckes. Von **W. Iljin.**[2]) — Die Untersuchungen des Vff. führen zu folgenden Schlußfolgerungen: Die Regulierung der Atmungsöffnungen erfolgt je nach den Verdampfungsbedingungen, die durch die Verschiebungen des Stärkegehaltes und die Schwankungen des osmotischen Druckes beeinflußt werden. Mit der Überführung der unlöslichen Stärke in lösliche Form, die durch amylolytische Enzyme in den sich schließenden Zellen besorgt wird, ändert sich auch der Wassergehalt und damit die Stärke des Turgors, der wiederum Öffnen und Schließen der Atmungsöffnungen bedingt.

Neuere Untersuchungen über die Verbreitung und Lokalisierung der Ionen im Pflanzenkörper: Versuche mit Cer. Von **C. Acqua.**[3]) — Die vorliegenden Versuche, bei denen der Einfluß des Cers geprüft werden sollte, wurden mit Weizen, Bohne und Mais angestellt. Die sehr verdünnten Lösungen von Cerchlorid ließen einen deutlich hemmenden Einfluß auf die Entwicklung der Versuchspflanzen erkennen. Schon Concentrationen von 0,2 : 1000 wirkten giftig auf Mais und Weizen. Es kam gar nicht zur Ausbildung sekundärer Wurzeln, die Pflanzen welkten. Die Bohne scheint etwas widerstandsfähiger gegen Cer zu sein, doch war auch hier eine Hemmung des Wachstums offensichtlich. Die Ergebnisse entsprechen denen mit Mangan, Uran und Blei.

Der Einfluß der Carbonate der seltenen Erden, des Cers, Lanthans und Yttriums auf Wachstum und Zellteilung bei Hyacinthen. Von **W. H. Evans.**[4]) — Die Versuchsanordnung war folgende: Es wurden Lösungen der Carbonate bereitet, indem die Aufschlämmungen der Carbonate mit Kohlensäuregas gesättigt wurden. Es ging in Lösung Cer zu 0—007 $^0/_0$, Lanthan zu 0—01 $^0/_0$, Yttrium zu 0,017. Mit diesen Lösungen wurden gewöhnliche, geschwärzte Hyacinthengläser beschickt und die angekeimten Hyacinthenknollen eingesetzt. Nach 24 Tagen betrug der Gehalt der Lösungen an Erdalkalien: Cer 0,0068 $^0/_0$, Lanthan 0,0076 $^0/_0$, Yttrium 0,0066 $^0/_0$. Der Einfluß der seltenen Erden war offensichtlich: Lanthan und Cer äußerten eine deutliche Reizwirkung auf Zellteilung und Wurzelansatz. Yttrium blieb ohne Wirkung.

Weitere Versuche über Aufnahme und Ausnutzung der Ammonsalze durch höhere Pflanzen. Von **E. Pantanelli** und **G. Severini.**[5]) — Durch Kultur in sterilem Sande gelang es, Weizen und Senf bis zur vollständigen Reifung der Früchte und Samen zu erzielen. Im Vergleich zum Salpeter kamen Ammonium-Chlorid, -Phosphat, -Succinat, -Tartrat,

---

[1]) Gazz. chim. ital. 1913, **43**, II. 445. — [2]) Bull. Acad. St. Petersb. 1913, 855. — [3]) Att. R. Acad. Linc. Rom. 1913, **22**, 594. — [4]) Biochem. Journ. 1913, **7**, 349. — [5]) Le Staz. sperim. agrar. ital. 1911, **44**, 873—900; ref. nach Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 106 (E. Pantanelli, Rom). Fortsetzg. d. Arbeit vom J. 1910. Ebend. 1910, **43**, 449—544 u. dies. Jahresber. 1910, 154.

-Citrat, sowie Doppelphosphat von NH_4, Mg, Mn, Fe und Ca in Anwendung. Salpeter-N lieferte die stärkste Krautproduction, wurde aber von einigen Ammonsalzen in bezug auf den Fruchtansatz übertroffen. Schädliche Einflüsse der einseitigen NH_4-Aufnahme wurden nur mit NH_4Cl, be. Senf auch mit dem NH_4-Citrat beobachtet. — Die beste Ausnutzung des aufgenommenen N für die Trockensubstanz-Erzeugung war bei Weizen mit den organischen NH_4-Salzen, dann mit den unlöslichen Doppelphosphaten, an dritter Stelle mit Salpeter zu verzeichnen. Der N-Gehalt war meistens der Entwicklung umgekehrt proportional und war bei Weizen Zeichen oder Ursache von Sterilität. Senf nützt ebenfalls den NH_4-N besser aus, da er aber mit Salpeter schneller wächst, so war die absolute N-Aufnahme und Trockensubstanzbildung mit Salpeter höher. NH_4 - Phosphat und organische NH_4-Salze werden zur Eiweißbildung in beiden Arten besser ausgenützt. — Die absolute Transpiration war der Entwicklung proportional; die relative hing aber mit der Absorptionstätigkeit zusammen und war in denjenigen Kulturen schwächer, wo das Anion des Ammonsalzes am wenigsten absorbiert wurde. Die Ausnutzung des aufgenommenen Wassers für die Organbildung war bei den Ammoniak-Pflanzen höher. — Die Vff. schließen daraus, daß NH_4-N einen höheren Nährwert als Nitrat-N besitzt, aber daß für seine beste Ausnutzung 3 Bedingungen erfüllt werden müssen: langsame Aufnahme des Ammoniak-Ions, der Einheit nahekommendes Verhältnis der Ionen-Absorptionsgeschwindigkeiten (des NH_4 und des entsprechenden Anions), Nährwert des Anions. Die beiden letzteren Faktoren sind specifischen Schwankungen unterworfen. (D.)

Vergleichende Untersuchungen. Von **A. Strigel.**[1]) — A. Über Mineralstoffaufnahme verschiedener Pflanzenarten aus ungedüngtem Boden. — Diese Arbeit verfolgte den Zweck, die Aufnahme von Mineralstoffen aus ungedüngtem Boden an reinen Pflanzenarten durch Parzellenversuche nochmals festzustellen, sowie die procentische Zusammensetzung der Ernteproducte und das gegenseitige Mengenverhältnis darin näher zu studieren. Gleichzeitig sollte die Frage beantwortet werden, ob und welche Unterschiede in der Zusammensetzung der Aschen bekömmlicher und schädlicher (lecksuchterregender) Heusorten bestehen."[2]) Zum Anbau waren die untengenannten Pflanzenarten ausgewählt. Die Anbaufläche hat einen schwachlehmigen Sandboden, der seit Herbst 1904 ungedüngt geblieben war. Die im Mai 1906 erfolgte Aussaat ergab (trotz regelmäßigen Gießens) wegen Trockenheit unbefriedigende Erträge; der Versuch wurde deshalb i. J. 1907 wiederholt und sind die hierbei erhaltenen Ergebnisse als die einwandfreieren und wichtigeren zu betrachten. Am Tage der Aussaat (1906) wurde eine große Durchschnittsprobe des Bodens von der Gesamtfläche Ackerkrume (A) sowie Untergrund (U) entnommen. Proben von dem Boden der einzelnen Parzellen wurden außerdem unmittelbar nach den Ernten 1906 und 1907 genommen. — An Erntemengen wurden p. Parzelle erzielt: 1906 am 16./VII. bezw. 1./VIII. in kg:

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, Heft 3, 349–371. — [2]) Die Anbauversuche wurden auf dem Dahlemer Versuchsfeld, die chemischen Untersuchungen der Bodenproben und Ernteproducte im tierphysiol. Instit. d. ldwsch. Hochschule in Berlin, alle weiteren Analysen in der ldwsch. Versuchsst. Pommritz ausgeführt.

	Vicia sativa	Medicago sat.	Ornithopus sat.	Trifolium prat.	Phleum prat.
a) frische Substanz	34,6	14,3	80,6	18,2	18,7
b) trockene „	6,138	3,090	11,913	5,457	5,948

	1907: am 15./VII.							am 7./VIII.			
Parzell.-	Medicago sat.	Trifolium prat.	Festuca rubra	Phleum. prat.	Poa prat.	Agrostis stolonif.	Aira caespitosa	Trifolium prat.	Ornithop. sat.	Vicia sat.	Medicago sat.
Größe in qm	19,80	19,78	22,08	22,08	22,20	23,00	22,10	19,78	21,60	20,70	19,80
a) . .	35,85	37,79	27,64	18,99	16,19	16,04	24,90	19,60	110,00	50,00	38,20
b) . .	8,059	7,407	9,652	6,305	5,738	6,169	7,699	2,499	27,830	5,450	10,218

Die Bodenbestandteile wurden in dem durch Königswasser erhaltenen Bodenauszug ermittelt. Die nachfolgenden Gehaltszahlen beziehen sich auf 100 lufttrocknen Boden, bezw. auf den Glührückstand. Der Trockenverlust wurde bei 105 ⁰ bestimmt.

	Trockenverl.	Glühverlust	Glüh-Rckst.	SiO_2 [1]	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl	N_2O_5
1906 A . . .	1,12	1,78	97,10	94,031	2,195	0,188	0,192	0,185	0,078	0,071	0,030	0,009	Spur
1906 U . . .	0,69	1,28	97,10 [2])	95,600	2,160	0,138	0,167	0,123	0,039	0,039	0,021	Spur	—
1907 A . . .	0,68	1,65	97,67	95,442	1,625	0,109	0,080	0,078	0,019	0,060	0,019	0,009	Sp.
1907 U . . .	0,33	0,94	98,73	96,762	1,415	0,063	0,034	0,062	0,014	0,027	0,011	Spur	Sp.

Die sich aus dem Vergleiche der Zahlen vom Jahre 1906 und 1907 ergebenden Abnahmen der wichtigeren Nährstoffe sind als die Wirkung verschiedener Einzelfaktoren anzusehen, unter denen die Unsicherheit in der Entnahme der Bodenprobe vielleicht die bedeutendste ist. — Wie weit der Unterschied im Gehalte an löslichen Bestandteilen der 9 einzelnen Parzellen geht, zeigt nachfolgende Zusammenstellung, die der Ref. einer Tabelle (II) entnimmt, in welcher vom Vf. den Zahlen die Erträge der einzelnen Parzellen an Frisch- und Trockensubstanz, berechnet auf 1 ha, in dz beigefügt sind. Hier möge nur die Zusammensetzung der i. J. 1907 entnommenen Bodenproben Raum finden.

	Organische	SiO_2	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3
Trifolium	1,470	**96,257**	**1,332**	0,105	0,104	0,083	**0,011**	0,052	**0,014**
Ornithopus	1,520	95,905	1,639	**0,091**	**0,031**	0,075	0,012	**0,051**	0,020
Vicia	**2,200**	**93,277**	**2,460**	**0,166**	**0,136**	**0,092**	0,020	0,068	0,021
Medicago	1,530	96,015	1,416	0,101	0,098	0,068	0,012	0,053	0,016
Festuca	1,578	95,881	1,325	0,093	0,062	0,074	0,015	0,057	0,018
Phleum	1,680	95,194	1,659	0,121	0,056	0,092	0,016	0,063	0,021
Poa	1,700	95,410	1,656	0,101	0,060	0,082	0,021	**0,069**	**0,023**
Agrostis	1,740	95,138	1,608	0,096	0,038	**0,054**	**0,053**	0,067	0,022
Aira	**1,420**	95,902	1.509	0,110	0,130	0,078	0,011	0,057	0,015
Im Durchschnitt d. Parz.	1,650	95,442	1,625	0,109	0,080	0,078	0,019	0,060	0,019

Der Vf. berechnete aus der procentischen Zusammensetzung der Ernteproducte die durch die angebauten Pflanzen dem Boden pr. ha entzogenen

[1]) Bedeutet den durch Königswasser nicht gelösten Anteil. (Die Bestimmung der lösl. SiO_2 fehlt demnach. D. Ref.) — [2]) Die Rechnung ergibt 98,03 % Glührückstand. D. Ref.

Mengen an Mineralstoffen und N in kg. Wir beschränken uns, hier die für die Ernte 1907 sich ergebenden Werte zusammenzustellen. Da der Boden derselben ein weiteres Jahr hindurch ungedüngt geblieben war und die Werte maßgeblicher und einwandfreier anzusehen sind. Pro ha wurde dem Boden in kg entzogen:

1907		Trock. Sbst.	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl	SiO_2	N
Leguminosen	Trifolium .	5 008	111,8	32,9	114,8	3,8	28,9	13,6	32,6	20,5	164,6
	Medicago .	9 232	247,5	38,6	257,5	18,9	78,4	72,3	120,4	49,6	298,6
	Ornithopus	12 884	244,8	43,5	333,8	11,7	83,7	30,5	41,2	72,0	416,5
	Vicia . .	2 633	74,5	17,5	73,1	4,4	20,9	12,0	25,0	59,8	94,4
Gramineen	Phleum . .	2 856	24,1	5,7	68,5	1,5	17,1	—	—	84,0	—
	Festuca . .	4 371	12,2	9,1	80,0	2,1	20,3	10,1	27,0	71,9	44,3
	Poa . . .	2 585	10,9	3,8	41.9	1,7	11,2	11,2	11,5	51,6	26,0
	Agrostis .	2 682	10,5	5,1	44,1	2,0	12,1	5,2	14,5	43,8	27,5
	Aira . .	3 484	18,1	7,1	71,1	1,9	20,4	5,6	17,7	66,2	46,4

Hieraus und noch deutlicher aus einer Berechnung der Nährstoffentnahme der Pflanzen, bezogen auf eine bestimmte Menge geernteter Trockensubstanz, geht hervor, daß die Leguminosen ungleich höhere Ansprüche an die Bodennährstoffe machen als die Gramineen. Setzt man den Bedarf der Leguminosen an den einzelnen Nährstoffen = 100, so ist der der Gräser etwa an CaO 16—35, MgO 29—40, K_2O 62—92, Na_2O 37—56, P_2O_5 60—84, SO_3 31—52, N 30—40, dagegen ist der Anspruch an SiO_2 bei den Gräsern 171—392 und an Cl 63—125 (letztere Zahl gilt nur für Phleum). Bei Leguminosen und Gramineen ist hiernach ein augenfälliger, gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen botanischer Natur und Mineralstoffaufnahme. Um einen vorläufigen Einblick in das Verhalten verschiedener anderer Pflanzenarten betreffs der Mineralstoffaufnahme aus dem Boden zu erhalten, hat der Vf. einige wildwachsende Arten aus verschiedenen Pflanzenfamilien auf ihre mineralische Zusammensetzung untersucht. Setzt man auch bei diesen den Bedarf der Leguminosen an den einzelnen Nährstoffen = 100, so ist der der untersuchten wie folgt:

	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl	SiO_2	N
Leguminosen 1907	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chrysanthemum Leucanthemum . .	66	77	135	70	93	99	78	140	39
Taraxacum officinale	56	84	200	142	156	128	133	105	85
Centaurea Cyanus	65	76	75	180	124	104	28	106	42
Heracleum Sphondylium	94	103	168	20	149	82	107	41	64
Daucus Carota	75	70	109	334	92	42	47	54	65
Dianthus deltoides	43	57	66	52	67	—	—	—	—
Lychnis Flos Cuculi	57	135	119	666	70	61	—	109	—
Campanula patula	46	87	109	148	80	93	53	166	46
Caltha palustris	55	97	140	260	124	139	17	65	85
Alisma Plantago	55	97	84	336	76	224	91	27	78
Rumex acetosa	33	107	70	260	91	55	50	79	—
Malva sylvestris	150	148	175	148	137	309	118	111	112

Aus der procentischen Zusammensetzung der Reinaschen ist zu ersehen, daß diejenigen Pflanzen, bei denen ein enges Verhältnis zwischen CaO und MgO besteht, auch ein solches zwischen $K_2O : Na_2O$ aufweisen.

B. Einfluß der botanischen Natur und der Erntezeit auf die chemische Zusammensetzung des Wiesenheus. Der Vf. teilt Analysen von Wiesenheu mit, welche teilweise bereits früher ausgeführt wurden gelegentlich der Versuche von N. Zuntz und R. Ostertag über den Stoffwechsel normal und anormal ernährter Kälber. Sie betrafen: 1. Ostpreuß. Meliorations-Wiesenheu 1904, 4 Schnitte, 2. Brandenburgisches Heu und 3. schädliches Moorwiesenheu. Nach der botanischen Analyse[1]) enthielt das Wiesenheu unter 1. zu den verschiedenen Erntezeiten:

	I. Schnitt	II. Schnitt (Normalschnitt)	III. Schnitt	IV. Schnitt (Grummet)
Phleum pratense . .	88	72	56	64 %
Festuca rubra . . .	4	11	37	36 „
Alopecurus pratense .	2	1	—	— „
Poa trivialis	5	12	—	— „

Dieses Heu enthält danach nur Gräser und in der Hauptsache Phleum, dem in den beiden letzten Schnitten beträchtliche Mengen Festuca rubra beigemischt sind. Das Brandenburgische Heu enthält ebenfalls in der Hauptsache Phleum 74 %, dem 15 % „Stauden" (Leguminosen, Kräuter?) beigemengt sind. Das schädliche Moorwiesenheu enthält 22 % Aira caesp., 13 % Poa prat., 4,4 % Agrostis alba, 4 % Anthoxanthum, 2 % Phleum und 5 % Carexarten. Außerdem kamen zwei Proben von „Mischkleeheu", sowie verschiedene Schnitte eines Oberlausitzer Wiesenheu (auf starklehmigem Boden gewachsen) zur Untersuchung. Die Flora dieser Wiese war vornehmlich ein Gemisch verschiedener Süßgräser, denen zur Zeit des Normalschnittes viel Rumex, Taraxacum und Aegopodium — zur Zeit der Grummeternte sehr viel Heracleum sphond. — beigemischt war. Die folgende Übersicht enthält die chemische Zusammensetzung der Trockensubstanz obiger Heusorten in %:

	Ostpreußisches Meliorations-Wiesenheu				Brandenburgisches Heu	Schädliches Moorwiesen-Heu	Misch-Kleeheu		Pommritzer Wiesenheu		
	I. Schnitt	II. Schnitt	III. Schn.	Grummet			I. Schnitt	II. Schnitt	Früh-schnitt	Normal-schnitt	Grummet
Rohprotein . . .	14,74	9,62	13,17	13,23	10,96	10,60	14,42	16.70	12,17	11,15	15,54
Fett	3,39	3.30	4.21	3,66	4.17	3,95	2,83	2,52	3,62	4,27	4.36
N-fr. Extr.-Stoffe .	57,25	52,60	50,33	53.01	48,60	44,39	38,85	39.05	44,07	45,51	43,67
Rohfaser	18,14	29,03	25,21	23,40	28,76	36,38	34,40	31,59	29.32	27,48	24,16
CaO	0.726	0,797	1,298	1,209	1,416	0,693	2.322	2,524	0,764	1,005	1.096
MgO	0,269	0,286	0,441	0,426	0,502	0,308	0,612	0,542	0,300	0,344	0,369
K_2O	3,007	2,190	2,290	2,213	1,422	1,762	2,185	3,245	4,333	3,329	3,592
Na_2O	0.035	0,071	0,160	0.103	0,386	0.082	0,302	0,518	0.103	0,196	0,083
P_2O_5	0,657	0,505	0,539	0,468	0.496	0,380	0,714	0,797	0,917	0,807	1,013
SO_3	0,273	0,232	0,442	0,389	0,522	0,275	0,728	0,514	0,407	0,492	0,516
Cl	0,998	0,808	1,139	1,049	0,592	0,722	0,210	1,780	1,038	0,993	1,268
SiO_2	0,625	0,680	0,893	1,033	1,716	0,582	0,784	0,782	2,742	4,294	4,007

Der Vf. bemerkt zu diesen Analysen folgendes: „Das Überwiegen einer oder der anderen Pflanzenspecies in einer Wiese kann wohl gewisse Verschiebungen in der mineralischen Zusammensetzung des Trockenheues

[1]) Von der Moorversuchsst. Bremen ausgeführt.

oder seiner Reinasche bedingen; jedoch sind dieselben nicht so bedeutend und augenfällig wie die Unterschiede zwischen Papilionaceen und Gramineen. Die chemische Zusammensetzung eines Heues wird sich, wenigstens was die Mineralbestandteile anbelangt, in den meisten Fällen zwischen der eines reinen Leguminosen- resp. Gramineengemisches bewegen." „Die angeführten Analysenwerte zeigen ferner, daß das gegenseitige Mengenverhältnis der Mineralstoffe nicht die Brauchbarkeit einer Heusorte als Viehfutter bestimmt. Die schädlichen Heuarten, meist von Moorwiesen stammend, zeigen keine so bedeutenden Abweichungen in der procentischen Zusammensetzung ihrer Reinaschen gegenüber bekömmlicher Heusorten, daß die Krankheitserscheinungen dadurch bedingt sein könnten; es ist mehr der Mangel an CaO, P_2O_5 und Na_2O überhaupt, welcher das Knochengerüst verkümmern läßt. (D.)

Über die Verteilung der Mineralbestandteile in den Blättern und über deren Verdrängung beim Untertauchen in Wasser. — Von **G. André.**[1]) — In Fortsetzung seiner früheren Versuche hat der Vf. wiederum Kastanienblätter in verschiedenen Entwicklungszeiträumen untersucht. Der kühlere Sommer 1912 hat gegenüber dem trocknen und heißen Sommer 1911 bemerkenswerte Unterschiede hervorgerufen. Das Verhältnis der Mineralbestandteile und des Stickstoffs ist weniger hoch als 1911. Aber die Wanderung dieser Stoffe ließ doch das gleiche Bild erkennen: Der Phosphor- und Stickstoffgehalt erfährt mit dem Alter der Blätter eine starke Abnahme; der Kaligehalt steigt an. Ebenso nehmen Schwefel und Kalk beträchtlich, Magnesia weniger stark zu. Zahlenmäßig gestaltet sich die Verteilung folgendermaßen:

1912	Stickstoff	Phosphorsäure (H_3PO_4)	Schwefel (SO_3)	Kalk	Magnesia	Kali
2. Juni . . .	2,38	0,77	0,63	0,93	0,42	1,21
29. Juli . . .	2,18	0,58	0,63	0,93	0,42	1,30
25. September .	1,84	0,59	0,99	1,92	0,47	1,40

Der Übertritt der Mineralbestandteile in Wasser vollzog sich in gleichem Sinne wie früher. Der Kalk widersteht der Auswaschung am meisten; nur der fünfte Teil ging in Wasser über. Die Magnesia erwies sich viel beweglicher.

Über das Verhalten der wichtigsten Mineralbestandteile und des Stickstoffs in einigen einjährigen Pflanzen. Von **G. André.**[2]) — Der Vf. hat betreits früher mitteilen können, daß Gerste im Verlauf ihrer Entwicklung weder Stickstoff noch Phosphor, Schwefel, Kalk und Magnesia verliert; nur Kali und Natron zeigten eine bemerkenswerte Abnahme. Die vorliegenden Versuche wurden mit Spargel, Lein und Hanf angestellt. Bei Spargel (Spergula arvensis) nahm der Gehalt des Stickstoffs und alle Mineralbestandteile bis zur Beendigung der Reife zu. Bei Lein gestaltet sich die Stoffveränderung folgendermaßen:

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 564. — [2]) Ebend. 1164.

In hundert Teilen Trockensubstanz.

		Trockengewicht	Gesamtasche	Gesamtstickstoff	Phosphorsäure (H_3PO_4)	Schwefelsäure (SO_3)	Kalk	Magnesia	Kali	Natron
I.	Gesamtpflanze	6,83	0,685	0,171	0,047	0,052	0,113	0,029	0,210	0,027
II.	R.	2,756	0,174	0,019	0,006	0,007	0,017	0,007	0,030	0,009
	P. A.	21,570	1,645	0,322	0,138	0,131	0,256	0,073	0,487	0,045
	Gesamt	24,326	1,819	0,351	0,144	0,138	0,273	0,080	0,517	0,054
III.	R.	4,449	0,197	0,025	0,008	0,005	0,023	0,007	0,036	0,007
	P. A.	46,350	2,655	0,625	0,278	0,254	0,491	0,166	0,741	0,106
	Gesamt	50,799	2,852	0,650	0,286	0,259	0,514	0,173	0,777	0,113
IV.	R.	6,375	0,380	0,030	0,011	0,015	0,035	0,008	0,042	0,012
	P. A.	76.050	3,802	1,049	0,517	0,403	0,722	0,266	0,935	0,121
	Gesamt	82,225	4,182	1,079	0,528	0,418	0,757	0,274	0,977	0,133
V.	R.	7.64	0,680	0,035	0,010	0,020	0,043	0,013	0,049	0,004
	P. A.	83.74	3,475	1,222	0,544	0,293	0,619	0,251	0,887	0,175
	Gesamt	91.38	4,155	1,257	0,554	0,313	0,662	0,264	0,936	0,179

In der Tabelle bedeutet R. Wurzeln und P. A. obere Pflanzenteile. I. = Pflanze vor der Blüte (29. Mai), II. = Beginn der Blüte (14. Juni), III. = Beginn der Befruchtung (28. Juni), IV. = vollständige Befruchtung (15. Juli), V. = Fruchtreife (29. Juli). — Bei Hanf endlich war bis zur vollständigen Fruktification eine stete Zunahme der genannten Stoffe festzustellen.

Über das Verhältnis der basischen und sauren Mineralbestandteile in den Geweben der Pflanze. Von **G. André.**[1] — Wenn man annimmt, daß im Verlauf der Vegetation keine Entfernung basischer Mineralstoffe aus den Pflanzengeweben stattfindet, so muß jederzeit die Menge der Basen denen der Säuren äquivalent sein. Das ist wie der Vf. bei Versuchen mit Gerste zeigen konnte, nicht der Fall, soweit der als Nitrat aufgenommene Stickstoff in Frage kommt. Es muß im Laufe des Wachstums eine Abscheidung von Basen (durch Exosmose) stattfinden, oder aber es kann der Stickstoff in die Pflanze nicht ausschließlich in Nitratform eintreten. Zahlenmäßig ergibt sich folgendes:

Auf 100 der bei 110° G. getrockneten Gerstenpflanzen	10. Juni Ährenansatz	23. Juni Ähren in Blüte	7. Juli Beginn der Reife	20. Juli Vollreife	2. August Totreife
Gesamt-Stickstoff	7,03	8,69	10,42	12,39	10,36
Phosphorsäure (H_3PO_4)	4,68	6,13	6,88	7,14	7,14
Schwefelsäure (SO_3)	3,68	3,45	4.98	5,23	5,09
Chlor	1,17	1,24	1,15	0.97	0,88
Kalk	3,75	4,47	4,58	4.98	3,89
Magnesia	1,59	2,05	2,29	2,52	2,25
Kali	9,64	10,80	9,86	8,91	6,66
Natron	3,87	2,95	1,79	1,95	1,29
Stickstoff nicht durch Basen gedeckt auf 100 Gesamtstickstoff	45,04	55,22	76,08	79,75	91,35

Die Menge des nicht durch Basen gebundenen Stickstoffs nimmt gegen das Ende des Wachstums zu. Da aber ein beträchtlicher Stickstoffüberschuß bereits vor der Wiederausscheidung von Basen vorhanden ist, so hat die Annahme, daß ein Teil des Stickstoffs nicht in Nitratform auf-

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1914—16.

genommen wird, viel Wahrscheinlichkeit für sich. Bei Lein fand der Vf., wie in einer früheren Arbeit dargetan wurde, das Gleiche, und die Mehrzahl der Pflanzen dürften sich ähnlich verhalten. Dagegen wurde bei Spargel das Entgegengesetzte beobachtet, nämlich ein Überschuß an Basen. Offenbar entnimmt der Spargel dem Boden Magnesia und Kalk in Form von Dicarbonat. Diese Aufnahme nimmt bis zum Ende der Blütezeit zu, sinkt dann aber wieder.

Untersuchungen über den Umsatz der Phosphorsäure im Pflanzenorganismus in verschiedenen Vegetationsstadien und bei verschiedenen Phosphorsäuredüngungen. Von **L. Seidler.**[1]) — Der Vf. faßt die Ergebnisse seiner Versuche dahin zusammen: Der Stickstoffgehalt der oberirdischen Organe steigt bis zum Ende der Vegetation (Hirse, Gerste, Hafer); dem entspricht eine Abnahme in den Wurzeln (Hafer). Die Aufnahme der Gesamtphosphorsäure verläuft der Bildung der Trockensubstanz keineswegs parallel. Die zunächst in erheblichen Mengen aufgenommenen anorganischen Phosphate werden allmählich in organische Formen übergeführt: bei Gerste vornehmlich in Eiweißstoffe und Lecithine, bei Hafer spielt das Phytin eine größere Rolle, das im Verlauf der Vegetation ständig zunimmt. Das Verhältnis von anorganischer zu organischer Phosphorsäure verschiebt sich mit zunehmender Entwicklung der Pflanze zugunsten der organischen Bindung.

Die Pflanze und die Salze des Bodens. Von **N. Tulaikow.**[2]) — Den wasserlöslichen nichtnährenden Salzen des Bodens kommt zweifellos, eine sehr ernste Beteiligung an dem Schicksal der den Boden bedeckenden Vegetation zu und diese Beteiligung, die mit den allerersten Stadien der Entwicklung der Vegetation beginnt, setzt sich bis zum Abschluß ihres Wachstums und bis zur Ernte fort. In den ersten Stadien des Wachstums (Quellen, Keimen des Samens) wirken die nichtnährenden Salze des Bodens, wie es scheint, hauptsächlich physikalisch, indem sie einen bestimmten osmotischen Druck bedingen und ebendadurch den Proceß der Wasseraufnahme durch den quellenden und keimenden Samen regulieren. Die individuellen Besonderheiten der Salze äußern sich ziemlich schwach, und isotonische Lösungen verschiedener Salze üben eine sehr ähnliche Wirkung aus. — Die Giftwirkung verschiedener Salze auf junge Keimlinge verschiedener Samen läuft in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle auf eine endgültige Plasmolyse des Inhalts der Wurzelzellen hinaus; in einigen Fällen scheinen die Salze chemisch zu wirken, indem sie die Gewebe zerstören oder den Inhalt der an der Oberfläche liegenden Zellen der Wurzel zum Gerinnen bringen. — Dieser oder jener Gehalt der nichtnährenden Salze in der Bodenlösung spiegelt sich in dem Charakter des Wachstums der Pflanzen und der Ernte sehr scharf wider; die Wachtumsphasen verlaufen in Lösungen von starker Concentration und von hohem osmotischen Druck schneller, die Gesamternte und die Körnerernte bleibt merklich zurück, hingegen nimmt die Menge stickstoffhaltiger Substanzen in der Gesamternte und besonders die Menge des Eiweißstickstoffs im Korn, z. B. des Weizens sehr merklich zu. Der Einfluß der Erhöhung des

---

[1]) Ldwsch. Versuchsst. 1913, **79/80**, 563. — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 52. Deutsch. Ausz.

osmotischen Drucks der Bodenlösung auf das Anwachsen der Stickstoffmenge im Weizenkorn äußert sich besonders scharf in der Periode der Ausbildung und des Reifens der Körner, wie Versuche mit verschiedenen Feuchtigkeitsmengen im Boden in verschiedenen Momenten der Entwicklung der Pflanzen erwiesen haben. (D.)

I. Die antitoxische Wirkung von gewissen nährenden und nichtnährenden Basen bei Pflanzen. Von **M. M. McCool.**[1]) — Der Zweck dieser Arbeit war, das Minimum einer Base zu bestimmen, welches als Gegengift gegen eine giftige andere Base wirkt. Die Versuche, über welche der Vf. berichtet, schließen Studien über die Basen: Ca, K, Na, NH_3, Mg, Sr und Ba ein. Im Studium über die Beziehungen von Ca- und Sr-Ions waren diese als $Ca(NO_3)_2 + Sr(NO_3)_2$ und als $CaCl_2 + SrCl_2$ combiniert. Die Versuche mit Ca und Mg wurden mit $CaCl_2 + MgCl_2$ und $CaCl_2 + MgSO_4$ ausgeführt. In allen anderen Fällen wurden nur die Chloride verwendet. Wechselseitige Antogonismen existieren in folgenden Combinationen: Mg + Sr, Mg + Ba, Na + K, Na + NH_3, Na + Sr, K + Sr und K + Ba. Die zu den Versuchen verwendeten Lösungen waren Normallösungen: bei einwertigen Salzen enthielt 1 l 1 g Molecule, bei zweiwertigen 0,5 g. Als Vorratslösungen wurden Nl_1 angefertigt und andere Concentrationen durch Verdünnung hergestellt. Bei einigen der Versuche wurden Weizensämlinge, bei anderen Erbsensämlinge verwendet. Die Samen wurden zunächst mit einer Formaldehydlösung (1 : 600) behandelt. Die Keimlinge wurden mit destilliertem Wasser gewaschen und in die Salzlösungen gesenkt, wenn ihre Würzelchen eine Länge von etwa 2 Zoll Länge erreicht hatten. Hinsichtlich der ausführlichen Erläuterung der Versuche müssen wir auf den Originalbericht verweisen. Hier folgen nur die Schlüsse, welche der Vf. aus seiner Arbeit gezogen hat: 1. Jede der folgenden Basen (in gegebener Reihenfolge) sind den Sämligen schädlich: Ba, Sr, NH_3, Mg, Na, K. 2. Wechselseitige Antagonismen entstehen, wenn Kationen zusammen gegenwärtig sind in folgenden Lösungen: Mg und Sr, K u. Sr, Na u. Sr, Na u. K, Na u. NH_3, K u. Ba, Mg u. Ba, doch Ca ist von den studierten Substanzen am meisten wirksam, die toxische Wirkung zu verhindern. 3. Schutzwirkung ist nicht begrenzt bei den sog. wesentlichen Nährstoffen; Na, Sr und Ba besitzen diese Eigenschaft. 4. Die günstigsten Resultate wurden von der Anwendung von Kalk zu manchen Bodentypen erhalten, zweifellos z. T. der Eigenschaft als Gegengift zuzuschreiben.

II. Die Giftigkeit des Mangans und antitoxische Beziehung zwischen diesem und verschiedenen anderen Kationen bei grünen Pflanzen. — Der Vf. bespricht zunächst die über das Vorkommen im Boden und in den Pflanzen vorliegende Literatur sowie die über die Anwendung des Mn. Der Vf. führte mit Erbsen- und Weizenkeimen Versuche aus und zwar in destilliertem Wasser, in Nährlösung und in Boden. Die Ergebnisse führten zu folgenden Schlüssen: Reine Lösungen von Mangansalzen sind außerordentlich schädlich für Erbsen- und Weizensämlinge. Der Grad der Giftigkeit wird stark herabgesetzt bei vollen Nährlösungen und bei Bodenkulturen. Die schädliche Wirkung des Mn-

---

[1]) Cornell Univ. Agric. Exper. Stat. August 1913, Memoir Nr. 2, 121—166, 171—198 u. 201—215.

Ions richtet sch hauptsächlich gegen die Stengel. Chlorose der Blätter ist die erste Anzeige der Wirkung von Mn. Mn ist weniger schädlich Pflanzen, die im Dunkel wachsen, als solchen, die im Lichte wachsen. Ca-, K-, Na- und Mg-Ions verhindern die schädliche Wirkung des Mn. Wechselseitige Antagonismen bestehen zwischen dem Mn-Ion und jeder der folgenden: K, Na und Mg.

III. Giftigkeit verschiedener Kationen. Diese wurde an Felderbsen- und Weizensämlingen geprüft. Die Ergebnisse sind in folgenden Sätzen verzeichnet: Ba, Sr, NH_3, Mg, Na und K — in der gegebenen Reihenfolge sind, wenn jedes allein in Lösung ist, sehr giftig gegen Sämlinge. In vollen Nährlösungen und in Bodenkulturen wird die Giftigkeit stark vermindert. Bei vorher erzogenen Sämlingen sterben die Wurzeln ab, wenn sie in starke Lösungen gebracht werden. Sämlinge, die 10 Tage in destilliertem Wasser, in Leitungswasser oder in voller Nährlösung gewachsen waren, widerstehen der Vergiftung besser als solche, die unmittelbar in toxische Lösung gebracht wurden. (D.)

Die antitoxische Rolle des Calciums gegenüber einigen Nährsalzen in Wasserkulturen von Erbse und Lupine. Von **Mlle C. Robert.**[1]) — Die Vf. übertrug auf destilliertem Wasser entwickelte Keimlinge von Erbsen und Lupinen auf Lösungen von $MgSO_4$, KH_2PO_4 und NH_4NO_3 in Concentrationen von 250 bezw. 500 mg p. l. Die Keimlinge entwickelten sich in diesen Lösungen durchaus nicht weiter, nahmen jedoch das Wachstum wieder auf, sobald diesen Lösungen eine genügende Menge eines Ca-Salzes hinzugefügt wurde. $CaSO_4$ in einer Concentration seiner Lösung von 500 mg p. l wirkt nicht toxisch, begünstigt im Gegenteil in sehr merklicher Weise die Entwicklung der jungen Pflänzchen. Die Lösungen von Mg, K und NH_4 in obiger Concentration wirken giftig, die Giftigkeit dieser Salze wird jedoch durch Zusatz zon einem Ca-Salz unterdrückt. (D.)

Über die Wanderungen von Betain in Pflanzen bei einigen Vegetationsvorgängen. Von **V. Stanek.**[2]) — Der Vf. hatte schon früher beobachtet, daß sich das Betain in einzelnen Pflanzenorganen anzuhäufen scheint. Seine vorliegenden Untersuchungen erstrecken sich auf den Betainnachweis in Blättern: Beta, Lycium, Atriplex, Samen: Gerste, Rübe, Amarantus, Wurzeln: Beta. Es ergab sich folgendes: Junge Blätter enthalten mehr Betain als ältere derselben Pflanze; auch das Verhältnis zum Gesamtstickstoff ist bei jenen ein engeres. Die Abnahme des Betaingehaltes mit dem Älterwerden und Ableben der Organe erklärt der Vf. mit einer Rückwanderung in die Organe der Mutterpflanze, denn Zersetzungsproducte des Betains (Trimethylamin) wurden nicht nachgewiesen. Das Betain scheint also kein Abfallproduct des Stickstoffwechsels zu sein. Bei der Keimung des Samens wird Betain gebildet. Während des Sprossens wird Betain aus den Wurzeln nach den Blättern transportiert. Da sich die Wirkung des Lichtes ohne Einfluß auf die Betainbildung erwies, so ergiebt sich, daß diese bei der Kohlenstoffassimilation keine Rolle spielt.

Die Synthese der Amidkörper auf Kosten des durch die Wurzeln absorbierten Ammoniaks. Von **D. Prianischnikow.**[3]) — Zu der Frage,

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, Nr. 11, 915—918. — [2]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **75**, 262. — [3]) Rev. général. Botany 1913, **25**, 5.

ob etiolirte Pflanzen befähigt sind, Ammoniak in Amide, insbesondere in Asparagin umzuwandern, hat der Vf. eine Reihe von Versuchen mit verschiedenen Pflanzen angestellt, die diese Frage grundsätzlich bejahen, anderseits aber dartun, daß die Bedingungen für die Amidbildung nicht für alle Pflanzen gleiche sind. Der Vf. unterscheidet da 3 Gruppen: 1. Pflanzen, die Chlorammon und Ammonsulfat gut vertragen, Ammoniak leicht absorbieren und Amid bilden, ohne daß hierfür besondere Bedingungen zu schaffen wären: Gerste, Mais, Kürbis. 2. Pflanzen, die aus Ammoniaksalzen erst nach Zugabe von kohlensaurem Kalk Ammoniak assimilieren und Asparagin bilden: Erbse, Wicke. 3. Pflanzen, bei denen durch die Ammoniakaufnahme sogar eine Verminderung des Asparagingehaltes festzustellen ist und die auch durch Kalkgaben nicht zu einer Amidbildung gebracht werden können: gelbe Lupine.

Bildung von Harnstoff durch die höheren Pflanzen. Von **R. Fosse.**[1]) — Daß Pilze Harnstoff zu bilden vermögen, ist bekannt; der Vf. selbst hat für Aspergillus und Penicillium eine Harnstoffproduction aus Zucker und Ammoniak nachgewiesen. Die vorliegenden Versuche erstreckten sich auf Weizen, Gerste, Mais, Erbsen, Bohnen und Klee. Die auf ausgeglühtem, feuchtem Sand ausgelegten Samen wurden zu 12—15 cm hohen (Erbse) Pflänzchen herangezogen, was etwa 4 Wochen dauerte. Dann wurden sie gewaschen und mit essigsaurem Alkohol ausgezogen. In dem Filtrat wurde der Harnstoff bestimmt. Resultat: 0,064 % Harnstoff auf Trockensubstanz. In Weizen, Mais und Erbse konnte auch in den ruhenden Samen Harnstoff nachgewiesen werden, allerdings nur 0,01 g auf 1000 g Trockensubstanz. — Bei der Pferdebohne wurde weiter nachgewiesen, daß sich der Harnstoff im Embryo anhäuft, daß er, selten oder nie in den Cotyledonen anzutreffen ist. Maiskeimlinge dienten endlich zu der Feststellung, daß die Harnstoffbildung nicht etwa das Ergebnis der Lebenstätigkeit von Mikroorganismen ist, sondern, daß die Zelle der höheren Pflanze selbst zu seiner Ausbildung befähigt ist, denn in aseptisch und normal gekeimten Maispflänzchen wurde Harnstoff in gleicher Weise gefunden.

Die Zersetzung von Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure und Glykokoll durch Schimmelpilze. Von **A. Kossowicz.**[2]) — Der Vf. hat mit einer Reihe von Schimmelpilzen Versuche angestellt, die dartun sollten, ob diese Organismen die genannten organischen Stoffe als einzige Kohlenstoff- und gemeinsame Kohlenstoff- und Stickstoffquelle ausnutzen können. Die Nährlösungen waren folgendermaßen zusammengesetzt:

Kaliumnitrit 1 g	—	—
Ammonnitrat 1 g	—	—
Ammonchlorid 0,5 g	—	—
prim. Kaliumphosphat 0,5 g	dasselbe, 0,5 g	dasselbe, 1,0 g
Calciumsulfat } Spuren	dieselben, Spuren	dieselben, Spuren
Eisenchlorid }	Magnesiumsulfat 0,5 g	dasselbe, 0,5 g
Harnstoff 4 g	Harnstoff 6 g	Harnstoff 1 g
Wasser 1 l	Wasser 1 l	Wasser 1 l

Die mit je 50 ccm dieser sterilen Nährlösungen beschickten Kölbchen wurden mit den Pilzen beimpft und bei 20° C. 6 Wochen gehalten. Bei Harnstoff trat fast nie ein Pilzwachstum ein; er stellt also keine geeignete

[1]) Compt. rend. de l'Acad. 1913, **156**, 567. — [2]) Ztschr. f. Gärungsphys. 1912, **2**, 81.

Kohlenstoff- und Stickstoffquelle dar. Nur Penicillium brevicaule und Fusisporium scheinen ihn etwas ausnutzen zu können. Anders verhielten sich die anderen Stoffe: auf Harnsäurekulturen gelangten die Pilze zu ziemlich guter, auf Hippursäurekulturen meist zu sehr guter Entwicklung. Auch Glycocoll wurde ausgenutzt.

Über ein aërobes Stickstoff assimilierendes Clostridium. Von **Stephanie Rosenblat-Lichtenstein** und **H. Pringsheim.**[1]) — Die ausschließlich anaërobe Natur der Clostridiumarten ist bereits durch frühere Beobachtungen Pringsheim's und Bredemann's in Frage gestellt und auch Benecke bezeichnet das Clostridium Americanum als aërob. Die Vff. haben nun aus Gartenerdeextrakt in Winogradskyscher Nährlösung eine Kultur erhalten, die weiter auf Kartoffel übertragen und zur Untersuchung herangezogen wurde. Unter den isolierten Organismen fand sich ein endständiges sporenbildendes Stäbchen, das seinem ganzen Charakter nach zwischen Clostridium und Plectridium steht. Stickstoff wurde assimiliert, doch war das Bindungsvermögen nur halb so stark als das des Americanum.

Sterile Kulturen einer höheren Pflanze. Assimilation von Ammoniak- und Nitrat-Stickstoff. Von **Iw. Schulow.**[2]) — Die vom Vf. angewandte Methode der sterilen Wasserkultur von Mais ist bereits früher[3]) beschrieben. Hier werden die Resultate aufgeführt. Die Tabellen zeigen, daß die sterile Kultur einige Folgerungen, die früher durch gewöhnliche (nicht sterile) Sandkulturen angedeutet wurden, bestätigt hat, und zwar: die Assimilation von Ammoniak-Stickstoff aus $(NH_4)_2SO_4$; die bedeutende Steigerung der Ausnutzung des Phosphorits unter dem Einfluß von NH_4NO_3; die bedeutende physiologische Acidität von $(NH_4)_2SO_4$; den deprimierenden Einfluß von $(NH_4)_2SO_4$ auf die Entwicklung der Pflanzen; das Unschädlichwerden von $(NH_4)_2SO_4$ unter der Einwirkung von NH_4NO_3. Diese Schlußfolgerungen sind nicht neu. Aber nur nach Bestätigung durch sterile Kulturen, können sie als unbestreitbar angesehen werden. Neu und mehr oder weniger unerwartet ist die Tatsache, daß NH_4NO_3 sich (im vorliegenden Falle am $1\,{}^1/_2$ Monate alten Mais) nicht als physiologisch sauer erwiesen hat, wofür man diese Verbindung bisher auf Grund dessen zu halten geneigt war, daß in ihrer Gegenwart eine bessere Ausnutzung von Phosphorit beobachtet wurde. Die Ursache dieser letzteren Wirkung muß in etwas anderem gesucht werden. (D.)

Versuche mit sterilen Kulturen höherer Pflanzen. Von **Iw. Schulow.**[4]) — Vor einigen Jahren teilte der Vf.[5]) eine Methode zu steriler Kultur höherer Pflanzen mit, die ihn dann in den Stand setzte eine Reihe wichtiger Fragen, zu deren Lösung die Sterilität des Mediums unbedingt erforderlich ist, in Angriff zu nehmen. Seine vorliegenden Untersuchungen erstrecken sich auf Wasserkulturen von Mais und Erbsen. Er benutzte die Hellriegel'sche Nährlösung unter Variation der Stickstoff- und Phosphorquelle: Calciumnitrat, Ammonnitrat, Asparagin — Kaliumphosphat, Lecithin, Phytin. Alle Stickstoff- und Phosphorverbindungen wurden in bestimmten Wassermengen vom allgemeinen Nährsubstrat gesondert sterilisiert und

---

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 468. — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1912, **13**, 205. Deutsch. Ausz. — [3]) Ebend. 1911, VI. und Ber. deutsch. botan. Ges. 1911, **31**, H. 8. — [4]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 97. — [5]) Ebend. 1911, **29**, 504.

erst nach der Sterilisation hinzugefügt. Die behandelten Fragen und deren Ergebnisse waren folgende:

1. Assimilation des Phosphors organischer Verbindungen. Die Phosphorsäure des Lecithins wird durch Mais und Erbse nicht assimiliert. Nebenher zeigte sich übrigens der große Einfluß der Mikroorganismen auf die Lösung organischer Phosphate. Das Phytin scheint den höheren Pflanzen bei weitem zugänglicher zu sein. Die Erbse absorbiert den organischen Teil der Phytinphosphorsäure sicherlich. Vom Mais läßt sich solange nichts Bestimmtes aussagen, als es fraglich ist, ob die in einem 1 procent. essigsauren Phytinauszug vorhandene Phosphorsäure organischer Natur ist. Die in der Ernte gefundene Phosphorsäuremenge entsprach fast vollkommen der Menge, die auch der essigsaure Auszug der Gefäße ohne Pflanze enthielt. Jedenfalls hält der Vf. den Beweis für erbracht, daß die höheren Pflanzen befähigt sind, Phosphorsäure in organischer Form aufzunehmen. Die bisher darüber angestellten Versuche sind nur in nicht sterilen Kulturen durchgeführt. Die Angaben Stocklasa's hierüber stellt der Vf. in Frage.

2. Zur Frage nach den organischen Wurzelausscheidungen. Auf Grund seiner sterilen Kulturen konnte der Vf. zunächst den Befund Mazé's, daß Erbsen und Mais beträchtliche Mengen reduzierender Zuckerarten, Mais auch Äpfelsäure ausscheiden, bestätigen. Er konnte sie weiter dahin ergänzen, daß erstens auch Erbsen Äpfelsäure in ihren Wurzelausscheidungen bilden, und daß zweitens Mais und Erbsen größere Anteile nicht reducierender Zucker, sogar noch reichlichere Mengen als von reducierenden Zuckern ausscheiden. Die quantitativen und qualitativen Bestimmungen der nachgewiesenen Verbindungen ließen nicht mit voller Bestimmtheit reichlichere Ausscheidungen der Erbsen im Vergleich zu Mais feststellen; sie haben aber deutlich den ungleichen Einfluß der verwerteten Stickstoffquellen ergeben, indem Ammonnitrat (besonders für die Zuckerarten) günstiger wirkte als Calciumnitrat. Die Behauptung Stocklasa's, daß Pflanzen bei normaler, aërober Atmung der Wurzeln organische Säuren nicht auszuscheiden vermögen, bestätigte sich in des Vf. Versuchen somit nicht.

3. Erklärung des lösenden Einflusses von Ammoniumnitrat auf die in Wasser unlöslichen Phosphate. Junge Pflanzen nutzen aus Ammonnitrat den Ammoniakstickstoff in höherem Grade aus; in mittleren Entwicklungsstadien werden Ammoniak- und Nitratstickstoff gleichmäßig entnommen, und in späteren Vegetationsabschnitten wird der Salpeterstickstoff bevorzugt. Dementsprechend wird das Ammonnitrat, das zunächst eine physiologisch saure Stickstoffquelle ist, nach und nach physiologisch neutral, dann sogar alkalisch. Jene ursprüngliche Säurewirkung spielt in der Lösung und Verwertung der unlöslichen Phosphate fraglos eine große Rolle. Auch die Tatsache einer erhöhten Säure- und Zuckerausscheidung durch die Wurzeln bei Gegenwart von Ammonnitrat ist mit der Lösung der Phosphate in Zusammenhang zu bringen.

Die Eiweißbildung durch höhere Pflanzen in der Dunkelheit (in steriler Kultur). Von **Iw. Schulow.**[1]) — Ein kleiner Versuch einer sterilen Kultur von Mais im Dunkeln unter Darbietung eines fertigen Kohlehydrats (Sacharose) hat gezeigt: Assimilation des stickstofffreien organischen Materials,

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1912, **13**, 209. Deutsch. Ausz.

den hemmenden Einfluß von $(NH_4)_2SO_4$ auf die Entwicklung der Pflanze, das Unschädlichwerden dieser Verbindung durch NH_4NO_3, eine bedeutende Zunahme der Eiweißstoffe. Außerdem hat der gegebene Versuch, der nach der gleichen Methode wie der vorhergehende am Licht angestellt worden ist, die Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Methode bekräftigt. (D.)

Der Einfluß von Ölvorräten der Samen und der Temperatur auf den Rispirationscoefficient $\frac{CO_2}{O_2}$. Von **Sergius L. Ivanow.**[1]) — Die Versuche wurden mit Keimlingen von verschiedenen ölreichen Samen ausgeführt. Wie es aus den Tabellen ersichtlich ist, hat die Temperatur großen Einfluß auf den Respirationscoefficient, und zwar wird letzterer kleiner. Die Analyse dieser Erscheinung zeigt deutlich, daß die Ausscheidung von CO_2 durch die Keimlinge nicht so intensiv kleiner wird und die Absorption von O_2 nicht so intensiv fällt. Der Vf. meint in diesen Versuchen mit niedrigen Temperaturen eine Methode zum Anhäufen von Zwischenproducten zu sehen, welche zu isolieren es bis jetzt noch nicht gelungen ist. Es ist deutlich, daß bei niedrigen Temperaturen in den Pflanzen ein anderer Stoffwechsel herrscht, wie bei hohen und daß das Verbrennen der organischen Substanzen nicht bis CO_2 geht. — Der Respirationscoefficient hängt von äußeren Bedingungen und von der Natur der Pflanze ab und kann die bekannte Gruppe von ölhaltigen Samen nicht charakterisieren. (D.)

Zur physiologischen Funktion des Calciums. Von **O. Loew.**[2]) — Die schon früher an Spirogyrazellen beobachtete Contraction des Zellkernes bei Einwirkung von Kaliumoxalatlösungen deutet der Vf. dahin, daß mit dem unvermeidlichen Entzug des Calciums aus dem Zellkern viel Imbibitionswasser austritt, wodurch die Zerstörung der Struktur gegeben ist. Um eine Calciumentziehung handele es sich offenbar auch bei der — allerdings weit langsamer erfolgenden — Giftwirkung der Magnesiumsalze. Diese kann nämlich nur durch Calciumsalze aufgehoben werden; Kaliumsalze können sie nur verzögern.

Die Aufnahme des Eisens durch die Pflanzen. Von **W. Vaubel.**[3]) — Durch Einwirkung von Ammoniumnitrat auf metallisches Eisen entsteht eine nur in Lösung beständige komplexe Verbindung, die möglicherweise die Form sein könnte, in der das Eisen der Pflanze zugeführt wird.

Über den Einfluß und die specifische Wirkung des Eisens auf die Entwicklung der Gerste. Von **J. Wolff.**[4]) — Unter Anwendung besonders konstruierter Keimapparate zog der Vf. Gerstenpflänzchen in folgender Nährlösung: Salpeter 0,662, Ammonsulfat 0,514, Kaliumphosphat 1,00, Magnesiumsulfat 0,20, Eisensulfat 0,10, Manganchlorür 0,05, Zinkchlorür 0,05, Kalisilikat 0,05, Calciumcarbonat 2,00 (in g) auf 1 Liter. Die Pflanzen blieben vom 30. Mai bis 16. Juli in Entwicklung, sie wurden dann bei 100° getrocknet. Das mittlere Gewicht der ohne Eisen gewachsenen Pflanze betrug 450 mg, bei Eisenzusatz 1600 mg. Das Eisen hat also eine bemerkenswerte Wirkung gezeigt, und in dieser Wirkung kann es, wie sich weiter erwies, weder durch Nickel noch durch Chrom ersetzt werden. Nickel zeigte bereits in einer Menge von 0,01 g Giftwirkung, Chrom verhinderte

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 87 (Rasumowskoje 1913, März). — [2]) Flora 1913, **4**, 447. — [3]) Chem.-Zeit. 1913, **37**. 737. — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1022.

zwar zunächst nicht die Entwicklung der Pflanze, begünstigte sie sogar; aber bald nahmen die Wurzeln eine ungewöhnliche Ausdehnung an und der Sproßteil bestockte langsam und blieb chlorotisch.

Über die Chlorophyllassimilation. Von **K. v. Körösy.**[1]) — Der Vf. verfolgte an Akazienblättern den Stoff- und Energieumsatz bei der Assimilation. Von der hierbei gewonnenen Substanz sind nur etwa 10 % Stärke + Zucker, die Hauptmenge gehört Stoffen der Cellulosegruppe an. Der Fettgehalt erfährt keine Zunahme. Bei einer durchschnittlichen Blattoberfläche von 9,9 qcm wurde von den Akazienblättern auf den qm in der Stunde 0,5 bis 0,84 g Trockensubstanz gespeichert. Mit dem endothermischen Proceß der Assimilation ist ein anderer exothermischer Proceß nicht verknüpft.

Die Synthese durch Sonnenlicht in ihrer Beziehung zur Entstehung organischer Substanz. Synthese von Formaldehyd aus Kohlensäure und Wasser unter Mitwirkung anorganischer Kolloide als Katalysatoren. Von **B. Moore** und **T. A. Weber.**[2]) — Die Vff. stellten folgende Versuche an: Eine kolloidale Lösung von Uranoxyd, hergestellt durch Dialyse von Urannitrat und Ammonnitrat, wurde in 0,028 % Concentration mit Kohlensäure gesättigt und in verschlossenem Glasrohr dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt. Schon nach zwei Tagen konnte mit Sicherheit Formaldehyd nachgewiesen werden. Passierte das Licht einen Chlorophyllfilter oder eine 50 procent. Lösung von Chininsulfat, so war die Formaldehydbildung noch kräftiger. Parallelversuche im Dunkel ergaben stets ein negatives Resultat. Auch krystallisiertes Uransalz blieb ohne Wirkung. Dagegen wurde durch kolloides Eisenhydroxyd dasselbe erreicht, wie mit der kolloiden Uranlösung.

Die Belichtung und die Pflanzenassimilation. Von **A. Müntz.**[3]) — Lichtintensität und Assimilationsgrad müßten eigentlich parallele Größen sein. Das ist nach des Vf. Versuchen aber nicht der Fall. Der Einfluß der ausreichenden Wasserzufuhr scheint viel bedeutsamer zu sein als die Intensität der Sonnenstrahlung. Aber selbst, wenn Wasser in ausreichender Menge geboten wird, vermag die größere Lichtmenge die Assimilation nicht zu steigern. Das zeigte sich besonders in dem Sommer 1911, einer trocknen aber sehr klaren und lichtstarken Wachstumsperiode. Die während dieser Zeit genügend bewässerten Luzernekulturen ergaben keinen höheren Ertrag. Die fast ständige Lichtarmut in den feuchten Sommern 1910 und 1912 hat dagegen die Assimilation nicht beeinträchtigen können. Der Vf. meint, daß bei dem geringen Gehalt an Kohlensäure in der Luft die Lichtenergie auch bei bedecktem Himmel zu ihrer Verarbeitung hinreicht. Bei Kulturversuchen in begrenztem Luftraum sind die Ergebnisse freilich ganz andere; hier muß aber der Kohlensäuregehalt der Luft auch künstlich ergänzt werden.

Über die Genesis der Kohlehydrate. Von **E. Baur.**[4]) — Die aliphatischen Carbonsäuren, wie Oxalsäure, Ameisensäure, Glykolsäure, Äpfel- und Citronensäure, die in den Pflanzenorganen so verbreitet sind und die dem Formaldehyd so nahe stehen, hält der Vf. für die Bausteine

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **86**, 368. — [2]) Proc. Royal. Soc. London 1913, **87**, B. 163. — [3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 368—370. — [4]) Die Naturwissenschaft 1913, **1**, 474.

des Kohlehydrates. Ihre Amide sind anderseits die Vorstufen für den Eiweißaufbau. So wären die Pflanzensäuren, und unter diesen die Oxalsäure, die Stammsubstanzen für den gesamten Stoffaufbau im Pflanzenkörper.

Die Schwankungen im Kohlehydratgehalt der Blätter während ihrer Entwicklung. Von **E. Michel-Durand.**[1]) — Der Vf. hat an den Blättern von Fagus, Ampelopsis und Betula die verschiedenen Formen der Kohlehydrate verfolgt und feststellen können, daß der größte Teil der Kohlehydrate gegen Ende der Vegetation in den Stengel wandert. Die im Blatt verbleibenden Anteile werden durch Atmung und Gärung, wohl auch durch Auswaschung entfernt. Die Entstehung löslicher Kohlehydratformen in dem vom Stamm getrennten Blatt wird durch Temperaturerniedrigung begünstigt.

Über die Schichtung der Stärkekörner. Von **E. Küster.**[2]) — Arth. Meyer hat in seinen bekannten Studien über die Organisation der Stärkekörner beobachtet, daß die Schichtenbildung in der Weise verläuft, daß jeder Tagesablagerung eine dicke, dichte Schicht, jeder Nachtablagerung eine dünne, lockere Schicht entspricht. Die Versuche des Vf. erstreckten sich nun darauf, stärkefreie Organe unter konstanten Außenbedingungen zur Stärkekornbildung zu bringen und die Zahl der Tage dieser Ablagerung mit der Zahl der entstandenen Schichten in Beziehung zu bringen. Nach vergeblichen Versuchen mit Pellionia, dem Material Meyer's, gelangen gewisse Feststellungen bei Kartoffelknollen. Die Schlußfolgerungen des Vf. sind folgende: Die Schichtung der Stärkekörner kommt auch dann zustande, wenn von der stärkeführenden Pflanze keine in ihrer Biologie begründeten rhythmischen Beeinflussungen ausgehen und auch die Bedingungen der Außenwelt keinen rhythmischen Wechsel durchmachen. Demgemäß hat auch der in dem täglichen Wechsel von Licht und Dunkel vorliegende Rhythmus keinen Einfluß, da z. B. an den größeren Stärkekörnern mehr Schichten festgestellt werden konnten, als Tage seit ihrer Entstehung verflossen waren. Die Krystallisationsbedingungen, die auf die Beschaffenheit der Schichten wirksam sind, wechseln offenbar von Zelle zu Zelle und scheinen sogar in den stärkeführenden Chromatophoren der nämlichen Zelle verschieden sein zu können. Alle Beobachtungen des Vf. lassen sich mit der Annahme, daß die in den lebenden Chromatophoren heranwachsenden Stärkesphärokrystalle, Liesegang'sche Zonen, d. h. durch inneren Rhythmus zustande gekommene Schichten aufweisen, unschwer vereinen. Da aber bei gewissen groben Struktureigentümlichkeiten diesem „inneren Rhythmus" ein rhythmischer Wechsel der Außenbedingungen sich anreihen kann, so bedeuten die Beobachtungen und Schlüsse des Vf. nicht unbedingt einen Widerspruch zu den Meyer'schen Deutungen.

Untersuchungen über den Inulinstoffwechsel bei Cichorium Intybus L. III. Von **V. Grafe** und **V. Vouk.**[3]) — Zwischen dem Kohlehydratstoffwechsel der Cichorie, der sich innerhalb der Stufen Inulin-Zucker abspielt und dem Kohlehydratsystem Stärke-Zucker anderer Pflanzen fanden die Vff. gewisse Parallelen, aber auch Abweichungen. Beim Austreiben der Wurzeln wird das Reserveinulin mobilisiert und zwar beginnt die Zuckerbildung (Lävulose) schon vor dem Auftreten der neuen Sprosse. Lävulose ist

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1926. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 339. — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 249—257.

die Transportform des Inulins. Wurzeln, die bei niederen Temperaturen gehalten wurden, ließen eine erhebliche Abnahme des Inulins und eine Zunahme an Lävulose erkennen. Wurden diese Wurzeln wieder bei mittleren Temperaturen gehalten, so sank der Zuckergehalt zwar, aber der Inulingehalt stieg nicht entsprechend an. Bei den Kartoffeln nimmt, wie bekannt, der Stärkegehalt unter solchen Verhältnissen wieder zu. Die Ableitung des Inulins aus den Blättern erfolgt zur Nachtzeit nur in beschränktem Umfang. Bei Phaseolus fand der Vf. hinsichtlich der Stärke übrigens die gleiche Erscheinung. Es findet nachts eben weniger eine Ableitung der Stärke, als eine Mehrbildung von Zucker statt.

Über die Beziehung, die zwischen dem verdampften Wasser und der verarbeiteten Pflanzensubstanz beim Mais besteht. Von **P. Mazé.**[1]) — Der Vf. zog Maispflänzchen im Alter von 25—107 Tagen in sterilen Nährlösungen verschiedener Concencentration, indem er die normale Nährlösung und $^1/_2$ oder $^1/_4$ normal anwendete und in diesen die Stickstoffquelle variierte. Die Versuche ergaben, daß die Menge des verdampften Wassers auf das kg Trockensubstanz berechnet konstant und von der Natur und Concentration der Nährlösung unabhängig ist. Auch der Entwicklungszustand, das Alter der Pflanze, hat keinen Einfluß auf diese Größe. Wenn somit auch das Gewicht der Pflanzensubstanz nur die Resultante der beiden entgegengesetzten Vorgänge: Stoffaufbau und Stoffabbau ist, so ist doch fraglos anzunehmen, daß auch andere Einflüsse bestehen, die die Wasserabgabe auf die Einheit der Trockensubstanz verschieben, etwa die Temperatur u. a.

Über Nitrat- und Nitritassimilation. Von **Oskar Baudisch.**[2]) — In früheren Arbeiten hat der Vf. gezeigt, daß Nitrate schon im zerstreuten Tageslicht Sauerstoff abspalten und über die Nitrite in die reaktionsfähige Nitroxylgruppe $= N \langle {}^{O}_{H}$ übergehen. Bei Gegenwart von organischen Stoffen verläuft diese lichtchemische Reaktion wesentlich schneller und man erhält entsprechende Reaktionsproducte, die den Stickstoff in Aminform enthalten. Der Vf. hat nun weiter gefunden, daß die Reaktion erheblich beschleunigt werden kann, wenn man Kohlensäure in die Nitrat- oder Nitritlösung einleitet. In weiteren Versuchen wurde dann festgestellt, daß auch Stickoxyde lichtempfindliche Gase sind, indem z. B. durch Belichtung von Stickoxyd bei Gegenwart von Formaldehyd oder Methylalkohol die Formhydroxamsäure gebildet wird, die der Vf. ja schon früher aus Formaldehyd und Kaliumnitritlösung erhalten hat. Es können somit auch die Stickoxyde unter dem Einfluß der strahlenden Energie in kohlenstoffhaltige Verbindungen eintreten. Belichtet man Stickoxyd in Gegenwart von Wasser und einigen Stückchen Phosphor (als Katalysator), so bildet sich bei Tageslicht Ammoniumnitrat, bei den Strahlen der Quecksilberlampe Ammoniumnitrit. Es ist uns weiter bekannt (Chlopin), daß sich in einer mit Quecksilberlicht bestrahlten Luft Stickoxyd bilden kann. Der Vf. fand, daß auf dem Monte Rosa (4559 m), wo die Versuche ausgeführt wurden, an wolkenlosen Tagen die lichtchemische Wirkung derjenigen einer Quecksilberlampe nahezu gleich

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 720. — [2]) Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, 612.

kommt. Er wies auch tatsächlich die Bildung von Stickoxyd nach. Damit wäre für die Alpenpflanzen die Verwertung des Luftstickstoffs möglich.

Über das Eindringen verschiedener Stickstoffformen in die Pflanze; Adsorptionserscheinungen. Von **D. Chouchak.**[1]) — Der Vf. stellte folgende Versuche an: Die Wurzeln von 125 3—4 Wochen alten Weizenpflänzchen wurden nach sorgfältigem Waschen mit Wasser in die nachstehenden Salzlösungen gebracht. Eine gleiche Anzahl von Wurzeln wurde vor dieser Behandlung 30 Minuten lang in kochendes Wasser getan. Die Berührung der Wurzeln mit den Salzlösungen dauerte nur 10 Minuten. Das Ergebnis war folgendes:

	Milligramm Stickstoff als							
	Chlorammon		Natrium-nitrat		Glycocoll		Tyrosin	Hydroxyl-amin-chlorhydrat
mm N gegeben	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5
mg N absorbiert von den lebenden Wurzeln	0,091	0,182	0,053	0,105	0,042	0,075	—	—
mg N absorbiert von den toten Wurzeln	0,10	0,20	0,055	0,108	0,075	0,153	0,146	0,043
Concentrat. des absorbierten N auf das kg der toten Wurzeln	11,7	23,4	6,45	12,7	8,8	18,0	17,2	5,1
Concentr. im Liter Flüssigkeit nach dem Versuch mit den toten Wurzeln	4,38	8,76	4,8	9,7	4,6	9,2	3,9	5,0
Coefficient: $\frac{\text{Concentr. in den Wurzeln}}{\text{Concentr. im Wasser}}$	2,68	2,68	1,34	1,32	1,92	1,95	4,35	1,02

Die Wurzeln der Pflanzen haben also die Fähigkeit, die verschiedenen anorganischen und organischen Formen des Stickstoffs zu absorbieren und zu fixieren. Sie beruht auf dem Vorhandensein gewisser Stoffe, die von kochendem Wasser nicht ausgezogen werden. Das Absorptionsvermögen schwankt bei derselben molekularen Concentration der Stickstoffsubstanzen mit deren Art. Für ein und dieselbe Stickstoffform steht unter gleichen Bedingungen die Menge an absorbiertem Stickstoff in enger Beziehung zu der Concentration des Stoffes in der umgebenden Flüssigkeit. Die Fähigkeit der Absorption muß gleich den Erscheinungen der Osmose eine wichtige Rolle in der Aufnahme dieser Nährstoffe spielen.

Über die Absorption der verschiedenen Formen des Stickstoffs durch die Pflanzen; Einfluß der Umgebung. Von **D. Chouchak.**[2]) — In einer weiteren Mitteilung berichtet der Vf. über den Einfluß des durch Salzzusätze veränderten Substrates auf die Stickstoffabsorption.

Chlorammonlösung versetzt mit	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$MgCl_2$	$CaCl_2$	$CaSO_4$	Na_2CO_3	NaCl
N absorbiert durch Wurzeln tot 100	0	7,5	23,2	31,5	37,0	42,0	82,0
N absorbiert durch Wurzeln lebend 100	8,2	28,0	32,0	48,0	55,0	42,0	64,5

Man sieht, daß die Salze einen wesentlichen und nach der Art des Salzes sehr verschiedenen Einfluß zeigen.

Über das Wesen der Amylase. Von **Henri van Laer.**[3]) — Von der Wirkung und Beschaffenheit der Amylase macht sich der Vf. folgende

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1696—1699. — [2]) Ebend. 1784. — [3]) Bull. Acad. royal. Belgique 1913, 395.

Vorstellung: Die Amylase besteht aus einem stickstoffhaltigen, für sich allein unwirksamen Teil und aus gewissen Elektrolyten, die als Koenzyme fungieren. Die Amylaselösung ist um so wirksamer, je stickstoffreicher sie ist. Der stickstoffhaltige Anteil ist wie die Peptone amphoter. Der Mineralstoffgehalt ist für die Aktivierung des Fermentes von größtem Einfluß.

Die hydrolisierenden Enzyme des Milchsaftes von Maclura aurantiaca im Vergleich mit denen des Ficus Carica und Broussonetia papyrifera-Saftes. Von **C. Gerber.**[1]) — Die Unterschiede des Milchsaftes der drei Pflanzen sind mehr graduelle. Alle drei enthalten Enzyme des Kohlehydrateiweiß- und Fettabbaues. Sie sind echte Pankreassäfte des Pflanzenkörpers und haben zweifellos eine große Bedeutung für die Ernährung der Pflanze. Der Maclurasaft steht dem von Broussonetia näher als dem Michsaft der Ficus Carica.

Der Milchsaft von Ficus coronata. Von **C. Gerber.**[2]) — Wie der Vf. weiter feststellt, ist der Milchsaft des Ficus coronata nur von unvollkommener Pankreaswirkung. Es fehlt ihm vor allem die Fähigkeit amylolytischer Enzymbetätigung. Lipase ist vorhanden, vor allem aber nur weitaus vorherrschend eine Protease.

Identität zwischen Lab, Casease und Trypsin eines und desselben Milchsaftes. Existenz von zwei Arten pflanzlicher proteolytischer Enzyme. Von demselben.[3]) — Die weitere Untersuchung der verschiedenen Milchsäfte ergab, daß die Milch coagulierende, Casein und Fibrin aufspaltende Wirkung der Säfte zwar an ein und dasselbe Enzym geknüpft ist, daß aber bei den proteolytischen Enzymen doch zwei Gruppen bestehen, die durch das Verhalten des Saftes von Ficus Carica einerseits, von Broussonetia anderseits charakterisiert werden. Der letztere coaguliert und verdaut Milch, Casein und Fibrin stets, der erstere rohe Milch nie, Casein und Fibrin nicht bei Anwesenheit gewisser Salze (Ag, Cu, Hg).

Studien über Enzymwirkungen. Die Einwirkung neutraler Salze auf Ricinuslipase. Von **K. G. Falk.**[4]) — Die Aktivität der Ricinuslipase wird nach den Versuchen des Vf. sehr verschieden, und zwar in Abhängigkeit von der Concentration der Salzlösungen beeinflußt. Chloride und Nitrate des Bariums, Calciums und Magnesiums in etwas concentrierterer Lösung, Natriumoxalat und- sulfat hemmen die Wirksamkeit; sehr verdünnte Lösungen des Ba- und Ca-Chlorids, Magnesiumsulfat, etwas concentriertere Lösungen des Natriumsulfates, ferner Manganchlorid und -sulfat rufen eine erhöhte Aktivität hervor.

Der specifische Charakter der Lipasewirkung. Die Versuche wurden mit Methyl-, Äthyl- und Butylacetat, sowie mit Glycerintriacetat (Triacetin) bei verschiedener Concentration durchgeführt. Das Triacetin eignet sich für den Verfolg der lipolytischen Wirkung am besten.

Zur Kenntnis emulsinartiger Enzyme. Von **L. Rosenthaler.**[5]) — Die Emulsinwirkung setzt sich aus verschiedenen Einzelwirkungen zusammen, und die zu diesen Wirkungen befähigten Emulsinbestandteile sind voneinander verschieden. Der Anteil, welcher Amygdalin zu Blausäure spaltet, vom Vf. früher δ-Emulsin genannt, ist Amygdalase + Prunase, der aus

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1573. — [2]) Ebend. 1917. — [3]) Ebend. 241. — [4]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 601—624. — [5]) Biochem. Ztschr. 1913, **50**, 486.

Aldehyd und Blausäure optisch aktive Oxynitrile bildende Teil ist die Oxynitrilese; die Oxynitrilase dagegen spaltet die Oxynitrile. Ob alle diese Wirkungen von einem Enzym mit großem Molekül und mehreren Seitenketten, die jeweilig inaktiviert werden können, ausgehen, bleibt dahingestellt.

Der Atmungscoefficient der grünen Blätter. Von **L. Maquenne** und **E. Demoussy.**[1]) — Im Gegensatz zu Aubert, der in seinen Studien über die Atmung der Fettpflanzen gezeigt hat, daß der Atmungscoefficient am Morgen und am Abend verschieden ist und daß anderseits das Tagesmittel dieses Quotienten höher ist als das der Nacht, teilen die Vff. Versuche mit, aus denen hervorgeht, daß diese Beobachtungen — wenigstens für die untersuchten Objekte — nicht zutreffen. Der Atmungskoefficient ändert sich zwar mit jeder Stunde des Tages und der Nacht, das Mittel gleicht sich aber dahin aus, daß der Quotient $\frac{CO_2}{O}$ tags und nachts der gleiche ist. Die Pflanzenatmung ist in zwei Phasen verlaufend zu betrachten: die erste besteht in der Bildung nicht flüchtiger Säuren (unvollständige Oxydation); die zweite in der vollständigen Verbrennung dieser Stoffe. — Die fortwährenden Schwankungen in dem Verhältnis $CO_2 : O$ erschweren übrigens die Bestimmung der mittleren Atmungscoefficienten erheblich.

Über den Atmungscoefficienten der grünen Pflanzen und seine Bestimmungsart. Von **L. Maquenne** und **E. Demoussy.**[2]) — Die Untersuchungen des Vf. ergaben, daß der Atmungscoefficient der grünen Pflanzen solange größer als 1 ist, als die Pflanzen sich kräftig entwickeln. Das Sinken dieses Faktors unter 1 ist stets ein Zeichen des Verfalles des Organismus. Um den Atmungscoefficienten zu bestimmen, genügt die Ermittlung des Stickstoffgehaltes der Luft. Ist der Stickstoffgehalt zu Ende des Versuches erhöht, so ist der Atmungskoefficient kleiner als 1.

Atmung der Pflanzen als hydrolytische Oxydation. Von **W. Palladin.**[3]) — Im Verfolg seiner Untersuchungen über das Wesen der Pflanzenatmung stellt der Vf. neuerdings folgendes fest: Alkalische Lösungen der Atmungschromogene absorbieren begierig den Sauerstoff der Luft, indem sie dabei braunrote Pigmente bilden. Während der alkoholischen Gärung (und damit während des ersten anaëroben Stadiums der Atmung) werden Stoffe gebildet, die ihren Wasserstoff leicht an das Atmungspigment abgeben, von dem er durch den Sauerstoff der Luft zu Wasser oxydiert wird. Die Atmungschromogene ($R . H_2$) geben gleich den Leukokörpern ihren Wasserstoff an den absorbierten Sauerstoff ab. Es resultiert ein Pigment und Wasser ($R + H_2O$). Der während der Atmung absorbierte Sauerstoff wird demnach auf die Entfernung des Wasserstoffs aus den Pflanzen verwendet. Der Wasserstoff, der nach der hydrolytischen Oxydation der Glucose frei wird und bei den höheren Pflanzen unter Beihilfe des Atmungschromogens bis zu Wasser oxydiert oder bei der Hefe in Gestalt von Äthylalkohol ausgeschieden wird, geben die anaëroben Bakterien direkt an das sie umgebende gasförmige Medium ab. Als Schema für die Arbeit der anaëroben Bakterien kann die Reaktion von Osc. Loew dienen:

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 28—34. — [2]) Ebend. 278—283. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 80—82.

aus einer alkalischen Lösung von Formaldehyd werden in Gegenwart von Kupferoxydul große Mengen von Wasserstoff ausgeschieden, wobei Ameisensäure gebildet wird.

Über das Wesen der anaeroben Atmung verschiedener Samenpflanzen. Von **S. Kostytschew.**[1]) — Bekanntlich gilt heute ein enger Zusammenhang der anaëroben Atmung mit der alkoholischen Gärung als allgemeine Annahme. Ihre Identität wurde sogar als Tatsache formuliert. Der Vf. ist entgegengesetzter Meinung, und seine vorliegenden Untersuchungen bestärken ihn hierin. Weder der Nachweis von Alkohol als Product der anaëroben Atmung noch die Gegenwart von Zymase können jenen Zusammenhang dartun, lediglich die Gesamtbilanz der Atmung kann ihn erweisen. Da zeigt sich dann aber, daß das Verhältnis CO_2 : Alkohol nur in ganz vereinzelten Fällen das der alkoholischen Gärung ist. Es schwankt in den weiten Grenzen von 100 : 100 bis 100 : 0. Gerade bei der Kartoffel, wo ein Mangel an Gärmaterial (Zucker) sicher nicht vorlag, waren die Resultate ausgesprochen negativ.

Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenatmung. Von **W. Zaleski.**[2]) — Kostytschew hat nachgewiesen, daß durch Zymin vergorene Zuckerlösungen die Kohlensäureabgabe von in diesen eingeweichten Weizenkeimen bedeutend steigern. Der Vf. zeigte dann, daß auch Zymin und Hefanolextrakte dieselbe Wirkung äußern. Endlich ist von Iwanoff festgestellt, daß eine gesteigerte Sauerstoffabsorption bei dieser erhöhten Kohlensäureabgabe nicht vorliegt. Daraus wäre zu schließen, daß die Annahme Kostytschew's, die durch Zymin vergorene Zuckerlösung steigere die aërobe Atmung der Keime, unhaltbar ist. Der Vf. versuchte nun festzustellen, welche Stoffe des Hefanolextraktes oder der vergorenen Zuckerlösung die CO_2-Production beschleunigen könnten. Er fand, daß die Zuckerphosphorsäure hierfür nicht ursächlich ist, denn mit 50procent. Aceton behandeltes Hefanol gab ein Filtrat von deutlicher Wirksamkeit. Anderseits zieht auch Methylalkohol die wirksamen Stoffe aus. Welcher Art diese Stoffe sind, bleibt eine offene Frage. Übrigens fand der Vf. folgenden interessanten Parallelismus: die CO_2-Production der Carboxylasegärung wird durch dieselben Bedingungen gesteigert, wie die Kohlensäureproduction durch Hefanolextrakt.

Über die Atmung lebender und getöteter Weizenkeime. Von **S. Kostytschew, W. Brilliant** und **A. Scheloumoff.**[3]) — Durch scheinbar geringe Hemmung des Luftzutrittes wird die Sauerstoffaufnahme lebender und getöteter Weizenkeime stark herabgesetzt. Sekundäre Phosphate üben auf die Atmung lebender Keime keine Wirkung aus. Vergorene Zuckerlösungen bewirken eine Steigerung, ohne den Koefficienten $\frac{CO_2}{O_2}$ zu verändern. Bei getöteten Keimen wird selbst unter vollkommener Lüftung nur die Kohlensäureentwicklung durch vergorene Zuckerlösung angeregt. Der Wert $\frac{CO_2}{O_2}$ steigt also bedeutend an.

Zymase und Reductase in ihren gegenseitigen Beziehungen. Von **S. Lvoff.**[4]) — Die Tatsache, daß die in einer gärenden Flüssigkeit stattfindende Reduction von Methylenblau zu Leukokörper auf die Alkohol-

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 125—129. — [2]) Ebend. 354—361. — [3]) Ebend. 432—441. — [4]) Ebend. 141—147.

gärung hemmend wirkt, erklärt sich nach den Versuchen des Vf. damit, daß ein Gramm-Molekül Methylenblau der gärenden Flüssigkeit ein Gramm-Molekül Wasserstoff entzieht und dadurch ein Gramm-Molekül Glucose inaktiviert, das dann vor weiterer Spaltung in Alkohol und Kohlensäure bewahrt wird. Daraus leitet der Vf. weiter ab: Das erste oder eines der ersten Stadien der Alkoholgärung besteht darin, daß dem Glucosemolekül zwei Atome Wasserstoff entzogen werden. Der von der Reductase vorübergehend gebundene Wasserstoff ist für den normalen Verlauf der Gärung notwendig, da die beiden Komponenten (Alkohol und CO_2) in gleichem Maße der Mitwirkung dieses Wasserstoffs bedürfen. Zwischen der Reductions- und Gärungsenergie der Hefe besteht offenbar ein genauer Parallelismus: eine gegebene Hefemenge ist (potentiell) imstande, ebensoviel Methylenblaumoleküle zu reducieren, wie Glucosemoleküle zu vergären. Und daran schließt der Vf. die Frage: besteht denn in der Hefe die Reductase überhaupt als ein selbständiges, individualisiertes Enzym? oder gehören nicht die Reductionseigenschaften einem einzigen Gärungsmechanismus, den wir als Zymase zu bezeichnen pflegen?

Zur Kenntnis der Reductionsfermente. V. Das Koferment der Perhydridase. Bildung von Aldehyden aus Aminosäuren. Von **A. Bach.**[1]) — Das als Erepton bezeichnete, durch vollkommenen Abbau von Eiweiß dargestellte Aminosäuregemisch, das sich als ein wirksames Koferment der Perhydridase erwiesen hat, gibt bei der Destillation seiner wäßrigen Lösung ständig Aldehyd ab. Der quantitative Verfolg der Aldehydbildung läßt erkennen, daß Aldehyde nur in den ersten Fraktionen übergehen. Destilliert man nach 24 stündigem Stehenlassen von neuem, so erscheint wieder dieselbe Aldehydmenge und setzt man nach dem ersten Aufhören der Aldehydbildung die Destillation im Luftstrom fort, so treten erneut Aldehyde auf. Die Aldehyde entstehen aber aus dem Erepton erst bei der Destillation. Der Proceß stellt sich dem der Aldehydbildung aus α-Alanin und Benzochinon an die Seite; der Sauerstoff dient lediglich zur Regenerierung der reducierten Wasserstoff-Acceptoren. Daraus folgt weiter, daß das wahre Koferment der Perhydridase die Aldehyde sind; die Perhydridase ist also eine echte Aldehydase. Kompliziertere Aldehyde, wie die Aldohexosen sind übrigens als Koferment nicht brauchbar.

Zur Kenntnis der Reductionsfermente. IV. Von **A. Bach.**[2]) — Versuche mit Kartoffelsaft zeigten, daß auch im Pflanzenkörper Enzyme von der Natur der Perhydridase enthalten sind, d. h. solche die bei Gegenwart eines Aldehydes als Koenzym reducierend wirken. Nitrat wurde sehr schnell in Nitrit übergeführt. Luftzutritt zerstört die pflanzliche Perhydridase sehr schnell, beim Aufbewahren verliert sie an Wirksamkeit. Von der tierischen Perhydridase ist die pflanzliche offenbar verschieden.

Oxydative Bildung salpetriger Säure in Pflanzenextrakten. Von **A. Bach.**[3]) — Der Vf. fand weiter, daß im Kartoffelsaft bei Luftzutritt salpetrige Säure entsteht, die offenbar aus Aminoverbindungen durch Oxydation hervorgegangen ist. Wird der Kartoffelsaft aufgekocht, so tritt die Bildung der salpetrigen Säure zurück. Es handelt sich offenbar um eine oxydatische Enzymwirkung.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 205—212. — [2]) Ebend. **52**, 412—417. — [3]) Ebend. **52**, 418—422.

Über das Verhalten der in die Pflanzen injizierten Blausäure. Von **S. Dezani.**[1]) — Daß die Blausäure in den Pflanzensäften leicht umgesetzt und unter anderem Ammoniak gebildet wird, hatte der Vf. früher erwiesen. Er prüfte nunmehr, ob diese Erscheinung für den Stickstoffumsatz im Pflanzenkörper von Bedeutung wäre. Zwar gelang es ihm nicht, stickstofffrei ernährte Pflanzen mit Kaliumcyanid als Stickstoffquelle durchzubringen, so daß diese Frage offen bleiben muß, er fand aber bestätigt, daß kleine Blausäuremengen von den Pflanzen aufgenommen und offenbar verarbeitet werden, denn weder in den Pflanzen noch in der Umgebung ließ sich etwas von der eingeführten Blausäure nachweisen. Als Versuchspflanzen dienten Zea Mais und Canape nostrana. Bei der Injektion von 0,01 g Blausäure gingen die Pflanzen zugrunde. Kleine Mengen nacheinander eingespritzt — 0,0002 g, 0,0005, 0,0013 g Kaliumcyanid — wurden ohne Schädigung vertragen. Schon nach 24 Stunden waren die Pflänzchen blausäurefrei.

Über die Verbreitung der Carboxylase in den Pflanzen. Von **W. Zaleski.**[2]) — Das von Neuberg zuerst in der Hefe aufgefundene Enzym Carboxylase ist von dem Vf. früher schon auch in höheren Pflanzen aufgefunden, und zwar in den Erbsensamen. Er bestätigt die Gegenwart dieses Enzyms in Lupinus, Vicia, Triticum und Zea Mais. Die etiolierten Keimpflanzen verschiedenen Alters sind reich an Carboxylase, ebenso enthalten Schimmelpilze das Enzym. Obgleich die Carboxylase zu den anaerob wirkenden Fermenten gehört, betätigt sie sich auch bei Anwesenheit von Sauerstoff, wenigstens bei einigen Objekten. Bei anderen (Erbse, Bohne) hemmen die Oxydationsprocesse die Tätigkeit der Carboxylase. Mit Methylalkohol extrahierte Stengelspitzen der Bohne gaben die Carboxylasespaltung auch in der Luft. Offenbar werden dadurch Stoffe ausgezogen, deren Oxydationsprodukte die Carboxylasearbeit hemmen. Der bei der Zersetzung der Brenztraubensäure durch Carboxylase entstehende Acetaldehyd wird je nach den Bedingungen zu Alkohol reduciert oder weiter oxydiert. Dem Preßsaft der etiolierten Keimpflanzen zugesetzer Aldehyd (125 mg : 100 ccm) verschwindet schnell. Über die Entstehungsproducte vermag der Vf. noch nichts Näheres mitzuteilen.

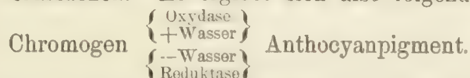
Über Alkoholbildung durch Weizenkeime. Von **S. Kostytschew** und **A. Scheloumoff.**[3]) — Im weiteren Verfolg ihrer Untersuchungen stellen die Vff. folgendes fest: Lebende Weizenkeime bilden bei vollkommener Luftzufuhr keine Spur von Alkohol; selbst in Gegenwart von Toluol ist die Alkoholproduction äußerst schwach ($CO_2 : C_2H_5OH = 100 : 3$). Bei unvollkommener Luftzufuhr steigt die Alkoholproduction beträchtlich an (100:50). Nicht keimfähige, schwach atmende Keime bilden den Alkohol in diesem Verhältnis auch bei voller Luftzufuhr. Bei lebenden Weizenkeimen ist die Gesamtmenge, bei nicht keimfähigen wenigstens die Hälfte der gebildeten Kohlensäure auf die normale Atmung zurückzuführen. Bei Untersuchungen über Pflanzenatmung ist, so schließen die Vff., auch die geringste Hemmung der Luftzufuhr unzulässig.

Über zuckerfreie Hefegärungen. Zur Kenntnis der Carboxylase. Von **C. Neuberg** und **P. Rosenthal.**[4]) — Zur weiteren Kennzeichnung

[1]) Arch. Farmacol. sperim. 1913, **16**, 539. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 349—353. — [3]) Ebend. 422—431. — [4]) Biochem. Ztschr. 1913, **51**, 128.

des die Brenztraubensäure aufspaltenden Enzymes stellen die Vff. folgendes fest: Die Carboxylase ist ein Teilenzym des Fermentsystemes Zymase. Die Entstehung der Kohlensäure bei der alkoholischen Gärung scheint auf ihre Abspaltung aus Brenztraubensäure zurückzuführen zu sein. Der Abbau des Zuckers verläuft demgemäß in Stufen, die durch besondere Teilfermente bedingt werden. Die Unterschiede in der Wirkungsart der Carboxylase und Zymase sind ausgesprochen. Die Carboxylase ist sehr beständig. Antiseptica (Chloroform, Toluol) beeinträchtigen ihre Wirkung nicht; auch gegen Temperaturerhöhung, Aufbewahrung, Dialysieren ist sie unempfindlicher als die Zymase. Die zellfreien Hefepreßsäfte vergären Brenztraubensäure viel kräftiger als Glucose.

Die Bildung der Anthocyanpigmente der Pflanzen. Von **F. Keeble, E. F. Armstrong** und **W. N. Jones.**[1]) — Über die Entstehung der Blütenfarbstoffe entwickeln die Vff. folgende Anschauung: In der Pflanze befinden sich farblose Chromogene, die unter dem Einfluß von oxydatischen Enzymen bei Gegenwart von Wasser zu Anthocyanen oxydiert werden. Anderseits bestehen auch Reductasen, die durch verschiedene Einflüsse, z. B. Sinken des Wassergehaltes aktiviert werden, und die Rückbildung der Anthocyane zu Chromogenen verursachen. Es ergiebt sich also folgendes Schema:



Die Chromogene der weißen Blüten. Auch in den weißen Blüten befindet sich, wie W. N. Jones weiter mitteilt, sowohl ein Chromogen, wie eine Oxydase. Diese sind aber so lokalisiert, daß ihre Betätigung unmöglich wird.

Die Bildung der Anthocyanpigmente in den Pflanzen. Von denselben.[2]) — Im weiteren befassen sich die Vff. mit dem pigmentbildenden Glucosid der gelben Levkoje, mit der Entstehung pigmentbildender Substanzen aus Glucosiden und mit den mendelianischen Färbungen. Die in dem Saft der gelben Levkojen enthaltenen Glucoside lassen sich durch geeignete chemische Behandlung in rote Farbstoffe überführen; damit ist ihre Entstehung auch in der Pflanze nahegelegt. Bestimmt wird diese Umsetzung durch das Vorhandensein von Aminogruppen. Für die Pflanzenpigmente geben die Vff. folgende Einteilung:

I. Plastische Pigmente.

a) Chlorophyllpigmente enthalten . . . . C, H, O, N
b) Carotinpigmente „ . . . . C, H
c) Xanthophyllpigmente „ . . . . C, H, O

II. Saftpigmente.

a) gelbe: Hydroxyflavonglucoside und Derivate enthalten . C, H, O
b) rote: Oxydationsproducte der gelben Glucoside „ . C, H, O
c) rote und braune: Oxydationsproducte von Phenolen bei Gegenwart von Aminosäuren enthalten . . . . C, H, O, N
d) Anthocyanpigmente (rot und magenta), entstanden aus Phenolen bei Gegenwart eines organischen Sauerstoffüberträgers, enthalten . . . . C, H, O

[1]) Proc. Royal Soc. London 1913, **86**, B. 308—323. — [2]) Ebend. **87**, 113.

Die Mendel'schen Farbreihen dürften so zustande kommen, daß specifische Stoffe in den niederen Gliedern als Sauerstoffacceptoren wirken und deren Pigmente reducieren. Durch Sauerstoffabgabe entstehen als Product der Oxydation die specifischen Färbungen.

Verhalten einiger Schimmelpilze gegen Kalkstickstoff. Von **A. Kossowicz.**[1]) — Die mit einer Reihe von Schimmelpilzen in sterilen, kalkstickstoffhaltigen Nährlösungen vorgenommenen Versuche ergaben, daß sich die verschiedenen Pilzarten gegen den Kalkstickstoff ganz verschieden verhalten. Einige nutzen ihn aus, andere vermögen sich nicht in seiner Gegenwart zu entwickeln. Es scheint, als ob das Verhalten der Pilze von der quantitativen und qualitativen Verteilung der Kalkstickstoffbegleitstoffe weitgehend bestimmt wird, ein Umstand, der auch für den Einfluß dieses Düngemittels auf höhere Pflanzen Beachtung verdient.

Protoplasmastrukturen und deren Dynamik. Von **R. E. Liesegang.**[2]) — Der Vf. entwickelt zunächst die geltenden Theorien von der Schaumstruktur (Butuhli) und dem Emulsionszustand (Bejerinck und Lepeschkin) des Plasmas. Zusammenfassend weist er darauf hin, daß selbst die einfachsten Emulsionsformen im Protoplasma sehr verschiedenartig sein können, daß darin die gleiche Substanz einmal als Dispersionsmittel, dann als Dispersoid auftreten kann, und daß neben den hierdurch veranlaßten Viskositätsänderungen auch jene zu beachten sind, die mit einer bloßen Änderung der Teilchengröße zusammenhängen.

Darstellung eines dem in den rotgefärbten Herbstblättern enthaltenen identischen Anthocyans aus grünen Blättern. Von **R. Combes.**[3]) — Durch Extraktion grüner Blätter des wilden Weines erhielt der Vf. eine gelbbraune Verbindung, die in alkoholischer Lösung mit nascierendem Wasserstoff behandelt, in eine rote Verbindung überging, die ganz gleiche Eigenschaften aufwies, wie das natürliche Anthocyan. Der Vf. hält daher die Bildung des Anthocyans bei der herbstlichen Verfärbung der Blätter nicht für einen Oxydations-, sondern für einen Reductionsvorgang.

Über die desamidierende Wirkung der Tyrosinase. Von **R. Chodat** und **K. Schweizer.**[4]) — Die Vff. haben festgestellt, daß verschiedene Aminoverbindungen unter dem Einfluß von Tyrosinase Ammoniak abspalten und Aldehyde bilden, so gibt Aminoessigsäure Formaldehyd. Anderseits fanden die Vff. in dem Destillat direkt belichteter Blätter Formaldehyd. Es galt nun festzustellen, ob diese Aldehydbildung das Resultat einer Lichtsynthese oder der Desamidierung des Glykokolls ist. Bei Gegenwart von Chlorophyll und Abwesenheit von Kohlensäure wird im Licht aus Glycocoll ein wenig Formaldehyd gebildet, und Tyrosinase beschleunigt diesen Vorgang. Die Formaldehydbildung in den belichteten grünen Blättern dürfte aber mit der Tyrosinasewirkung nicht identisch sein, da sie gerade durch ihr Ausbleiben im Dunkeln charakterisiert ist.

Die Veränderung der Zellkerne durch Uran. Von **C. Acqua.**[5]) — Versuche mit Weizenkeimlingen ergaben, daß dem Uran selbst in sehr verdünnten Lösungen eine specifische Wirkung auf das Zellgewebe und

---

[1]) Ztschr. f. Gärungsphys. 1913, **2**, 154. — [2]) Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org. 1912, **34**, 452; nach Ref. Ztschr. f. angew. Chem. 1913, Ref. 163. — [3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 1002. — [4]) Biochem. Ztschr. 1913, **57**, 430. — [5]) Atti R. Acad. Linc. Rom. 1913, **22**, 390

die Zellkerne der Wurzelspitzen der Weizenpflänzchen zukommt. Schon in Lösungen von 0,1 auf 1000 Uranylnitrats hört das Wachstum der Wurzeln auf, ihre Spitzen verfärben sich und werden gelb. Mikroskopisch läßt sich erkennen, daß die Kerne der Zellen je nach der Einwirkungsdauer der Uranlösung verschieden stark verändert sind. Handelt es sich zunächst nur um eine Ablagerung eines gelben Körpers (Uranoxyd), so degenerieren bei längerer Einwirkung die Kerne vollständig und geben auch keine charakteristischen Kernfärbungen mehr. Die Giftwirkung des Urans ist also offensichtlich; der Vf. möchte sie mit einer Zerstörung des Chromatins der Kerne erklären.

Untersuchungen über die Rolle einzelner Nährstoffe im Haushalte höherer Pflanzen. Von **Karl Faack.**[1]) — Der umfangreichen Arbeit entnehmen wir folgende Zusammenfassung der Ergebnisse: „1. Zwingt man eine Pflanze, durch entsprechende Verteilung der Wurzeln, die zu ihrer Ernährung unentbehrlichen Stoffe aus zwei oder mehreren, an und für sich unvollkommen zusammengesetzten Nährmedien aufzunehmen, so erwächst aus dieser Anordnung den betreffenden Gewächsen kein weiterer Schaden, solange die Nährsalzgemische in unschädlicher Form geboten werden. 2. Die Mineralsalze werden in der wachsenden Pflanze nach der transpirierenden Oberfläche hin befördert und erst nach erfolgter Zersetzung derselben in den assimilierenden Organen kann eine weitere Verteilung der einzelnen Nährstoffe erfolgen. Ein direkter Übertritt von Mineralsalzen von Wurzel zu Wurzel ist ausgeschlossen. 3. Von allen unentbehrlichen Nährstoffen finden sich nur Ca und K auch in solchen Wurzelpartien in anorganischer Bindung vor, welche bei Ausschluß dieser Elemente herangezogen werden." (D.)

c) Reizwirkungen.

Der Einfluß der Beschattung des Tabaks auf verschiedene Bestandteile der Blätter. Von **A. Stutzer** und **S. Goy.**[2]) — Die Versuchsergebnisse waren folgende: Die Beschattung der Tabakpflanze setzt den Nikotingehalt der Blätter herab, das Licht scheint also einen Einfluß auf dessen Ausbildung zu haben. Daneben wirken natürlich auch andere Einflüsse. Reichliche Stickstoffnahrung erhöht, wie die Wärme, die Nikotinmenge. Reichliche Wasserzufuhr wirkt hemmend. Auf die Kaliaufnahme hat die Beschattung einen günstigen Einfluß.

Vergleichende Untersuchungen über die Tropismen. Von **Th. M. Porodko.**[3]) — IV. (Die Gültigkeit des Energiemengengesetzes für den negativen Chemotropismus der Pflanzenwurzeln.) Der Vf. hatte schon früher (Ber. deutsch. botan. Ges. 1912, **30**, 19) die Bedingungen gekennzeichnet, die für den Eintritt negativ chemotroper Wurzelkrümmungen ausschlaggebend sind. Im besonderen suchte er die Reizstärke auf ihre Komponenten zurückzuführen, ohne deren Wechselbeziehungen formulieren zu können. Er fand nun, daß die Menge der chemischen Energie für den Eintritt des negativen Tropismus maßgebend ist, daß das Energiemengengesetz also auch hier seine Gültigkeit hat.

---

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien, Bd. I, Heft 1, S. 443—509 (A. d. Inst. f. ldwsch. Pflanzenproductionslehre u. d. Versuchswirtsch.). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 220. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 88.

Vergleichende Untersuchungen über die Tropismen. V. Das mikroskopische Aussehen der tropistisch gereizten Pflanzenwurzeln. Von **Th. M. Porodko.**[1]) — Feinere morphologische Änderungen finden in dem tropistisch gereizten Plasma nicht statt. Mikroskopisch sichtbare Änderungen kommen nur im Falle des Traumatropismus zustande, wo sie stets zum Tode der betr. Zellen führen. Der Begriff des Traumatropismus ist dahin zu erweitern, daß man alle Krümmungen einzuzählen hat, welche durch eine einseitige Gewebeabtötung der Wurzelspitze eingeleitet werden. Die sicherste Entscheidung hierüber gibt die Färbung der Wurzel mit einer hochkolloidalen Lösung eines sauren Farbstoffes. Während heftige traumatrope Reize eine vollständige Zerstörung des Zellinhaltes hervorrufen, liegt bei milderen Reizen nur eine Plasmacoagulation vor, und eine solche dürfte auch in den lebenden negativ gereizten Zellen — obschon in geringerem Grade — stattfinden. Diese bleibt nur stets eine innere, auf die Erniedrigung des Dispersitätsgrades der plasmatischen Eiweißsole gerichtete.

Die phototropische Empfindlichkeit (des Segerhafers) bei extremen Temperaturen. Von **Marie S. de Vries.**[2]) — Im Gegensatz zu den von Nybergh aus seinen Untersuchungen abgeleiteten Schlüssen, daß die phototropische Präsentationszeit von der Temperatur nicht meßbar beeinflußt werde, stellt die Vf. in neueren Versuchen fest, daß die phototropische Reizwirkung ganz ebenso wie die geotropische in starker Abhängigkeit von der Temperatur steht, daß also der von Nybergh behauptete große Unterschied zwischen diesen Tropismen nicht vorhanden ist.

Über Transpiration und osmotischen Druck bei Mangroven. Von **F. C. von Faber.**[3]) — Der hohe osmotische Druck in den Zellen der Mangroven wird bei vielen durch starke Salzspeicherung bewirkt. Verschiedene Arten stellen ihn durch andere, stark osmotisch wirkende Stoffe, vielleicht Gerbstoffe her. Die Salzspeicherung ist eine specifische Eigenschaft bestimmter Mangrovenpflanzen. Die Untersuchungen des Vf. haben schon jetzt deutlich gezeigt, daß nicht die Transpiration über die Salzspeicherung entscheidet, wie Schimper glaubte, sondern daß diese durch die specifische Eigenart der Pflanze bedingt wird, wie das Fitting schon für die Wüstenpflanzen nachgewiesen hat.

Zur Kenntnis der Rolle des elektrischen Ladungssinnes bei der Kolloidaufnahme durch die Plasmahaut. Von **W. Ruhland.**[4]) — Es wird bewiesen, daß die elektronegativen hochdispersen Säurefarbstoffe unter denselben Bedingungen mit derselben großen Geschwindigkeit, wie die gleich dispersen positiven Basen die lebende Plasmahaut durchwandern. Es ist lediglich die Speicherung, die bei jenen erheblich länger dauert als bei diesen und ihr Sichtbarwerden in der Zelle entsprechend verzögert. Wahrscheinlich erfolgt sie im ersten Falle als reine Grenzflächenerscheinung, im letzteren als Ionenreaktion. Für den schnellen Durchtritt durch die Plasmahaut ist also die saugende Mitwirkung der Transpiration nicht erforderlich und die elektrische Aufladung der dispersen Teilchen spielt hierbei keine erkennbare Rolle. Die verschiedensten Pflanzen verhalten sich ganz gleich. Diese Feststellungen stehen im unvereinbaren Widerspruch zur Lipoidhypothese der Plasmahaut und bestätigen deren Ultrafilternatur.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 248—256. — [2]) Ebend. 233—237. — [3]) Ebend. 277—281. — [4]) Ebend. 304—310.

Über die Bedeutung der Oberflächenspannung für die Verteilung der Salze in der lebendigen Substanz. Von **A. B. Macallum.**[1]) — Mit Hilfe der von ihm früher schon bekanntgegebenen Methode zum mikrochemischen Nachweis geringster Kalimengen (1 : 1 000 000) hat der Vf. an Acineta tuberosa, einem auf Algen lebenden Protozoon, das an zwei Stellen seiner Oberfläche tentakelartige Cytoplasmavorstülpungen führt, die Verteilung des Kaliums untersucht. Es zeigte sich, daß die Anhäufung der Kalisalze an den Orten geringster Oberflächenspannung, nämlich an der Grenzschicht zwischen Plasma und der im Innern der Zelle eingelagerten Sproßanlage, sowie in der Oberflächenschicht der Tentakeln am stärksten ist. Im Cytoplasma selbst war keine Spur von Kalium vorhanden. Der Vf. sieht in diesen Beobachtungen einen erneuten Beweis dafür, daß die Salzverteilung in den Zellen und der Stoffaustausch zwischen Zelle und Medium mit den Gesetzen der van't Hoff-Arrheniusschen Theorie der Lösungen nicht voll erklärt werden kann.

Über die Widerstandsfähigkeit der Alkaloidpflanzen gegen das eigene Gift. Von **G. D'Ippolito.**[2]) — Versuche mit Conium maculatum und Delphinium Staphysagria ergaben, daß jede dieser Pflanzen gegen das von ihr erzeugte Alkaloid erheblich widerstandsfähiger ist, als gegen das andere. So bleiben Coniumblätter 18 Stunden, die Karpelle des Delphiniums nur 6 Stunden in einer Coniinlösung intakt und anderseits hielten sich die Delphiniumkarpelle 20 Stunden, die Coniumblätter nur 12 Stunden in der Delphininlösung. Was dann die Theorie anbetrifft, nach welcher den Alkaloiden in der Pflanze eine Schutzwirkung zukommt, so mag diese in bezug auf tierische Schädlinge zutreffen, bezüglich pflanzlicher Parasiten bestätigte sie sich nicht. Sowohl Cuscuta als Penicillium entwickelten sich einwandfrei. Bei Conium, wie Delphinium sind nun allerdings die Alkaloide in dem äußeren Gewebe des Stengels (Epidermis und Rindenparenchym) lokalisiert und von Cuscuta ist ja bekannt, daß ihre Saugwurzeln in das Leitungsgewebe eindringen.

Beiträge zur Frage der Frosthärte bei Getreidepflanzen. Von **G. Gaßner** und **C. Grimme.**[3]) — In Erweiterung der Beobachtungen früherer Autoren (Lidforß, Schaffnit) haben die Vff. unter Benutzung je eines Petkuser Winter- und Sommerroggens versucht festzustellen, in welcher Weise die Kälteresistenz mit dem Zuckergehalt der Getreidepflanzen in Verbindung steht. Aus den Versuchen folgt zunächst, daß die bei niederen Temperaturen herangewachsenen und darum gegen Kälte widerstandsfähigeren Keimpflanzen vor den bei höheren Temperaturen herangezogenen durch höheren Zuckergehalt ausgezeichnet sind. Die Keimpflanzen des frostharten Petkuser Winterroggens wiesen einen höheren Zuckergehalt auf als diejenigen des Petk. Sommerroggens. Die Unterschiede sind besonders auch deswegen bemerkenswert, weil die chemische Zusammensetzung der Körner sonst praktisch keine Verschiedenheiten erkennen ließen. Die Feststellung des specifischen Zuckergehaltes bei jungen, aber gekeimten Getreidepflänzchen stellt also anscheinend ein Mittel dar, um Winterhärte und Wintertyp schneller zu bestimmen, als es bisher möglich war.

---

[1]) Proc. Royal. Soc. London 1913, **86**, B. 527; nach Ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1593. — [2]) Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 393—414. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 507—510.

Selbstvergiftung in Penicillium-Kulturen als Folge der Stickstoffernährung. Von **C. Wehmer.**[1]) — Der Vf. beobachtete an Penicilliumkulturen, denen schwefelsaures Ammoniak als Stickstoffquelle geboten war, eine eigenartige Veränderung. Sie blieben in der Entwicklung stehen, an Stelle der grünen Pilzdecke bildeten sich einzelne, verstreute, sterile Polster von heller Farbe, deren Unterseite sich wie die Nährlösung allmählich schmutzigbraun verfärbte. Kein anderes Salz rief eine ähnliche Erscheinung hervor. Der Vf. konnte weiter feststellen, daß die ursprünglich gegen Congorot neutrale Nährlösung im Verlauf der Pilzentwicklung sauer wurde, und es konnte sich somit nur um freie Schwefelsäure handeln, die bei der Assimilation des Ammoniaks durch den Pilz entstanden war. Auch bei Anwendung von Chlorammon und Ammonnitrat wurde die Nährlösung sauer, dennoch trat keine Beeinträchtigung des Pilzwachstums ein. Die Empfindlichkeit des Pilzes gegen Schwefelsäure muß also sehr ausgesprochen sein. Wenn es trotzdem, wie der Vf. zeigt, zu einer reichlichen Ansammlung freier Schwefelsäure kommt, so ist offenbar, daß der Pilz seine auf Stickstoffgewinn gerichtete Tätigkeit vollzieht, ungeachtet dessen, daß diese Tätigkeit zu seiner Vernichtung führen muß, ein Vorgang, der den als Gärungen bekannten Stoffwechselvorgängen anderer Pilze nicht unähnlich ist.

Zur experimentellen Anatomie von Helianthus annuus L. Von **Walter Schröder.**[2]) — Berthold, unter dessen Leitung auch die vorliegende Arbeit entstanden ist, beobachtete an Helianthuskeimlingen, deren Plumula abgestorben war, eine ausgesprochene Hypertrophie der Cotyledonen und des Hypocotyls. Nach erstmaligen vergeblichen Versuchen konnte der Vf. in seinen eingehenden anatomischen Untersuchungen an künstlich von der Plumula befreiten Keimlingen dann auch bestätigen, „daß (nach dem operativen Eingriff) alle parenchymatischen Elemente an Masse zunahmen, während die mechanischen Gewebe eine starke Reduction zeigten". Chemisch-physiologisch wurde festgestellt, daß der Chlorophyllgehalt in den oberen Knotenregionen stets eine Abnahme erfuhr. Stärke konnte in den Stammteilen der Objekte nicht nachgewiesen werden, in den Cotyledonar- und Blattstielen nur in den Stärkescheiden, in den Cotyledonen und Blättern bei den einzelnen Pflanzen in sehr verschiedener Menge. Reducierende Stoffe und Gerbstoff fanden sich stets in größeren als normalen Mengen und zwar vor allem in den obersten, fast chlorophyllfreien Teilen, wo auch das Maximum der Speicherung erreicht war. Inulin wurde in den oberirdischen Teilen stets festgestellt, im Hypocotyl meist nur in geringer Menge, in den Internodien in nach oben zunehmenden Mengen von größeren Sphaerokrystallen. Das Maximum lag fast stets an den oberen Knoten der Exemplare. In den Blattspreiten und im Cotyledon war in keinem Fall Inulin vorhanden. Ebenso fand in der Wurzel eine Speicherung nicht statt.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 210—225. — [2]) Dissertat. Göttingen 1912.

d) Verschiedenes.

Zur Chemie der Torfmoose (Sphagna). Von **J. Ibele.**[1]) — Durch Oxydation von Sphagnum papillosum mit Wasserstoffsuperoxyd und einigen Tropfen Barythydrat konnte der Vf. einen etwa 20% betragenden unlöslichen Anteil abtrennen, der in feuchtem Zustand in verdünnter Lauge löslich ist und beim Einleiten von Kohlensäure als flockige Masse ausfällt. Nach dem Trocknen ist die grauweiße, hornartige Substanz auch in Lauge unlöslich, in den üblichen Lösungsmitteln gleichfalls. Sie ähnelt in ihrem schwach sauren, phenolartigen Gemisch dem Sphagnol Czapek's, gibt aber keine Reaktion nach Millon und mit Eisenchlorid. Aus der bei der Oxydation erhaltenen Lösung destillierte der Vf. Ameisensäure und im Destillationsrückstand konnte er Ammoniak nachweisen.

Lepidium sativum als Halbparasit. Von **Molliard.**[2]) — Es ist dem Vf. gelungen, zu zeigen, daß Lepidium sativum auf den Sproß der Bohne (Phaseolus vulg.) verpflanzt, als Halbparasit weiterwächst, indem seine Wurzeln das Gewebe der Unterlagspflanze durchdringen. Die auf feuchtem Filtrierpapier angekeimten Samen wurden mit den Würzelchen der Sproßachse der Bohne eingefügt. Mit Kresse (Cresson alénois) gelang das gleiche nicht.

Der Thallus der Kalkflechten. Von **E. Bachmann.**[3]) — Der Vf. fand auf dem Kalk des Leistkamms am Walensee (Kanton St. Gallen) einige mit goldgelbem Geflecht von Chroolepusfäden bewachsene Stellen. Schon mit bloßem Auge war zu erkennen, daß die Fäden auch in den Kalk hineingewachsen waren und ihn in Form kugeliger Nester oder verzweigter Fäden erfüllten. Die weiteren Unternehmungen ergaben dann auch, daß die Chroolepuszellen imstande sind, Kalk selbständig aufzulösen. Der Kalk wird schwammig durchlöchert und erlangt infolgedessen die Fähigkeit, atmosphärische Feuchtigkeit reichlicher aufzunehmen und länger festzuhalten.

Über eine neue Gerbstoffreaktion und ihre Beziehung zu den Anthocyanen. Von **Kuno Peche.**[4]) — Als ein neuer Beleg für den innigen Zusammenhang zwischen Gerbstoffen und Anthocyanen kann eine neue mikrochemische Reaktion gedeutet werden, da bei dieser Farben auftreten, die mit den Anthocyanen im Verhalten gegen verschiedene Reagentien viel Übereinstimmungen zeigen. Werden Schnitte durch die Blätter oder die Rinde z. B. von Prunus Laurocerasus mit einer Mischung 20 procent. Kalilauge und Formol (gleiche Teile) schnell erhitzt, dann entsteht in den Zellen mit eisengrünendem Farbstoff ein blaugrüner Farbstoff, der sich mit Säuren zinnoberrot färbt. Ferner wird zu beweisen gesucht, daß der Formaldehyd nicht die chromogene Gruppe einführt, sondern nur zum Schutze der phenolischen Hydroxyle gegen Oxydation dient. Es wird dann auch gezeigt, daß die in der erwähnten Weise erzeugten Farbstoffe bei den Rosaceen nur aus eisengrünenden Gerbstoffen entstehen und in ihrer Lokalisation mit derjenigen der natürlichen Anthocyane übereinstimmen, und daß letztere bei den Rosaceen ebenfalls aus jener Gruppe von Tannoiden gebildet werden.

---

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 74—77. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1694. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 3—11. — [4]) Ebend. 462—471.

Über die Zusammensetzung der sogenannten Aleuronschicht. Von **Jaroslav Peklo.**[1]) — Der Vf. teilt mit, daß es ihm gelungen sei, nachzuweisen, daß die Zellen der Aleuronschicht, die bekanntlich als äußerste Endospermschicht bei allen Gramineensamen anzutreffen ist, von Pilzfäden erfüllt sind, und daß die sog. Aleuronkörper Produkte dieser Hyphen vorstellen. Es handele sich um eine konstante Symbiose. Die Untersuchungen zeigen weiter „daß die Früchte der Gramineen die Fähigkeit der Enzymbildung sehr wahrscheinlich dem symbiotischen Pilz verdanken". Dementsprechend hätten auch die amylolytischen Enzyme, wie ihre Bildung in den Gärungsgewerben erstrebt wird, in der Tätigkeit des symbiotischen Pilzes des Gerstenkornes ihren Ursprung. Bezüglich der Einzelheiten mag auf die „exotische" (das Wort stammt von dem Vf. selbst) Arbeit verwiesen werden.

Über die Bildung von Humussubstanzen durch Einwirkung von Polypeptiden auf Zucker. Von **L. C. Maillard.**[2]) — Wie der Vf. früher gezeigt hat, reagieren Aminosäuren in der Weise mit reducierenden Zuckern, daß unter Abspaltung von Kohlensäure schwarzbraune Humusstoffe gebildet werden. In gleicher Weise vermögen Polypeptide sich mit den Zuckern umzusetzen, wie Versuche mit Glycylglycin und Xylose wie Glukose ergaben. Auch Peptone scheinen sich ähnlich zu verhalten.

Zur Frage des periodischen Laubabfalles in den Tropen. Von **Z. Kamerling.**[3]) — Die Versuche sollten feststellen, ob etwaige Unterschiede in der Verdunstungsgröße und dem Verdunstungsverlauf der periodisch kahlstehenden und der fortwährend belaubten Bäume in den Tropen bestehen. Die Ergebnisse lassen wohl erkennen, daß durchschnittlich die periodisch kahlstehenden Bäume eine stärkere Verdunstung oder wenigstens eine weniger ergiebige Verdunstungsregelung zeigen, als die unter gleichen Bedingungen wachsenden, auch in der Trockenzeit belaubten Bäume. Allein diese Unterschiede können nicht zur völligen Erklärung des periodischen Laubfalles in den Tropen ausreichen.

Beiträge zur Kenntnis der Vorgänge in absterbenden Blättern. Von **Theodor Schmidt.**[4]) — Der Vf. hat in seiner Arbeit mikrochemisch nachweisen können, daß beim Absterben der Blätter ein kurzes Stadium sehr starker Stärkespeicherung in den schwach gelblichen Zonen eintritt, das mit beginnender Rötung des Blattes das Maximum erreicht, um beim Fortschreiten der Rötung zu verschwinden und einer Gerbstoffbilduug vornehmlich in den oberen Pallisaden Platz zu machen. Der Vf. hat diese Erscheinung an 35 Objekten der verschiedensten Blattarten nachgeprüft. 25 davon ließen das Stadium der Stärkespeicherung sehr deutlich erkennen. Ihr Anfang liegt entweder in dem noch vollständig grünen Blatt und dessen Spreite oder sie tritt spätestens in den Zonen, die eben einen fahlgrünen Schimmer annehmen, auf. Ohne Ansnahme wurde sie vor der eintretenden Rötung beobachtet. Der Anfang der Stärkespeicherung kennzeichnet dennoch zuerst die Vorbereitungen zum Absterben und muß daher auch in gleicher Weise, wie die Verfärbung fortschreiten. Das ließ sich besonders deutlich beobachten bei einigen Arten, wo Verfärbung und Speicherung allmählich von der Spitze zur Basis vordringen. Bei Blättern, bei denen das Absterben die ganze Spreite gleichzeitig ergreift, tritt auch die Speicherung im allgemeinen in allen Teilen der Spreite zu-

[1]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 370—384. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1159. — [3]) Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 324—333. — [4]) Dissertat. Göttingen 1912.

gleich auf. Unmittelbar vor dem Absterben ist alle Stärke aus dem Blatt verschwunden. Die verschiedenen Zellschichten beteiligen sich in sehr verschiedener Weise an der Speicherung. Diese tritt in manchen Fällen zuerst in der Parenchymscheide mittlerer oder kleinerer Bündel auf; in anderen fand sie sich zuerst in den unteren Schichten des Mesophylls. An den Anfangsstellen ist die Speicherung dann auch gewöhnlich am stärksten. Bei der Auswanderung der Stärke entleeren sich im allgemeinen die zuletzt speichernden Schichten am ersten. An reducierenden Stoffen finden sich vor dem Stärkemaximum meist nur geringe Mengen; ist dieses überschritten, so setzt sehr plötzlich eine starke Zunahme ein, die mit der Verfärbung fortschreitet. Wo die Stärkespeicherung fehlt, tritt gleich ein deutliches Zuckermaximum auf und zwar in allen Schichten gleichzeitig, wie auch die Entleerung gleichmäßig erfolgt. Das Verhalten der Gerbstoffe ähnelt dem der Stärke, nur liegt eben das Speicherungsmaximum nach demjenigen der Stärke. Während bei dem normalen Blatt die mittleren Schichten keinen oder nur wenig Gerbstoff führen, läßt sich bei dem absterbenden Blatt auch in diesem Gerbstoff nachweisen. In den unteren und oberen Schichten, in denen er auch normal vorkommt, war es ausgesprochen vermehrt. Im Maximum der Gerbstoffspeicherung war der Gehalt in den einzelnen Zellschichten gleich. Der die herbstliche Rötung hervorrufende Farbstoff, das Anthocyan, kann nach einem stärksten Auftreten ganz oder teilweise wieder schwinden; seine Bildung kann auch ganz unterbleiben.

Studien über das Reifen der Orangen. Von **F. Alex Mc Dermott.**[1]) — In Übereinstimmung mit den Befunden früherer Autoren hat der Vf. für die Veränderungen der Florida-Orangen beim Reifungsproceß folgendes feststellen können: Das Gewicht der Früchte nimmt beträchtlich zu, von Anfang August bis Ende November stieg es reichlich auf das Doppelte. Da das Gewicht der Schale sich nicht wesentlich verändert, so verschiebt sich das Verhältnis an Schale, nämlich von 30 auf 18 %. Der Saftanteil steigt von 38 auf 50 %. Der Säuregehalt sank von 3,2 auf 0,93 % und im Gegensatz dazu stieg der Zucker von 3,3 auf 6,5 %. Das Verhältnis $\frac{\text{Zucker}}{\text{Säure}}$ betrug Anfang August 1,03, Ende November 5,1. Was den Enzymvorrat anbetrifft, so konnten nachgewiesen werden: eine Peroxydase, Katalase und Invertase.

Literatur.

Bachmann, H.: Planktonproben aus Spanien von Halbfaß gesammelt. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 183.

Brick, E.: Die Anatomie der Knospenschuppen in ihrer Beziehung zur Anatomie der Laubblätter. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 384.

Broili, J., und Schikorra, W.: Beiträge zur Biologie des Gerstenflugbrandes (Ustilago hordei nuda Jen). — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 336.

Docters van Leeuwen, W.: Über die Erneuerung der verbrannten alpinen Flora des Merbaboegebirges in Central-Java. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 151.

Hildebrand, Fr.: Über eine ungewöhnliche Blütenbildung bei Lilium giganteum. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 500.

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 834—837.

Hildebrand, Fr.: Über einen ungewöhnlichen Blütenstand von Eremurus robustus. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 503.

Hinze, G.: Beiträge zur Kenntnis der farblosen Schwefelbakterien. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 189.

D'Ippolito, G.: Cuscuta arvensis Beyr. und ihre Wirtspflanzen. — Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 540.

Kamerling, Z.: Kleine Notizen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 483. — Die Mitteilungen betreffen: 1. Cobaltpapier zur quantitativen Bestimmung der Verdunstung; 2. das Infiltrationsverfahren zur Veranschaulichung der Spaltöffnungsbewegungen; 3. Polypodium lanceolatum L. var. serratum, ein in Südamerika epiphytisch lebender Farn; 4. die Hydathoden an den Jugendblättern von Ficus elastica; 5. gefüllte Blumen bei Rubus spec.; 6. die biologische Bedeutung der Adventivknospen.

Kolkunow: Zur Frage über die Wechselbeziehungen zwischen den anatomischen Coefficienten und den physiologischen Eigenschaften der Pflanze. — Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 339 u. 340. (D.)

Koriba, K.: Über die Drehung der Spiranthes-Ähre. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 157.

Lange, Reinh.: Über den lippenförmigen Anhang an der Narbenöffnung von Viola tricolor. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 268.

Lewitzki, G.: Die Chondriosomen als Sekretbildner bei den Pilzen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 517.

Lindau, G.: Über Medusomyces Gisevii, eine neue Gattung und Art der Hefepilze. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 243.

Lindner, P.: Die vermeintliche neue Hefe, Medusomyces Gisevii. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 364.

Lintner, K.: Über Enzymwirkung und Organisation der Zelle. (Vortrag a. d. 37. Versammlung der Wissensch. Stat. f. Brauerei München.) — Ztschr. f. d. ges. Brauw. 1913, **36**, 569.

Löffler, B.: Über den Entwicklungsgang einer Banisteria chrysophylla Lam. und Regeneration des Gipfels bei Windepflanzen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 472.

Ludwigs, K.: Über die Kroepoek-Krankheit des Tabaks in Kamerun. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 536. — Die als Kräuselkrankheit des Tabaks bezeichnete, mit Verunstaltungen und Wucherungen des Blattes verbundene Erscheinung ist nicht auf irgend welche Infektion zurückzuführen, sondern auf Stoffwechselstörungen, die mit dem Wassermangel zusammenhängen.

Magnus, P.: Die Verbreitung der Puccinia Geranii Lev. in geographisch-biologischen Rassen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 83.

Magnus, W.: Über zellenförmige Selbstdifferenzierung aus flüssiger Materie. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 290.

Mohr, O., und Kloß, R.: Die Arbeiten über Amylase in den letzten 10 Jahren. — Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 429—450.

Munerati, A., Mezzadroli, G., und Zapparoli, T. V.: Beobachtungen über die wilde Rübe Beta vulg. var. maritima Koch in den Jahren 1910—1912. — Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 415. — Die an sich einjährige Rübe kann zweijährig und perennierend auftreten. Durch Sektion kann sie den Kulturrüben nahe gebracht werden und ähnelt dann der Zuckerrübe, wie der Futterrübe.

Paal, Arpad, Temperatur und Variabilität in der geotropischen Reaktionszeit. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 122.

Rippel, Aug.: Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Wasserbahnen der Dikotylen-Laubblätter mit besonderer Berücksichtigung der handnervigen Blätter. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 48.

Rivera, V.: Die Empfänglichkeit der Eiche für das Oidium. (Erster Beitrag.) — Att. R. Acad. Rom. 1913, **22**, 168.

Samec, M., und von Hoefft, F.: Studien über Pflanzenkolloide. III. Entaschungs- und Lösungsvorgänge bei der Stärke. — Kolloidchem. Beihefte 1913, **5**, 141—210.

Sapěhin, A. A.: Ein Beweis der Individualität der Plastide. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 321.

Schulz, A.: Über eine neue spontane Eutriticumform: Triticum dicoccoides Kcke. forma Straussiana. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 226.

Schuster, J. V., und Ulehla, Vl.: Studien über Nektarorganismen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 129.

Steinbrinck, C.: Der Öffnungsapparat von Papilionaceen-Hülsen im Lichte der Structurtheorie der Schrumpfungsmechanismen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 529.

Steinbrinck, C.: Bemerkungen zu Schips' Veröffentlichung: Zur Öffnungsmechanik der Antheren. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 448.

Stoklasa, J.: Über den Einfluß des Urans und des Bleis auf das Pflanzenwachstum. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 153. — Die Versuche zeigten, daß Urannitrat auf Melilotas alb. und Bleinitrat auf Avena sativa und Polygonum Fagopyrum in kleinen Mengen die Vegetation begünstigten, in größeren Mengen schädigten. Buchweizen ist weniger empfindlich als Hafer. Der günstige Einfluß dieser beiden Elemente ist jedoch geringer als der des Radiums. (D.)

Tschirch, A.: Die Gerbstoffzellen des Kalmusrhizoms. — Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 1913, **51**, 269—271.

Ursprung, A.: Zur Demonstration der Flüssigkeitscohäsion. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 388.

Ursprung, A.: Über die Bedeutung der Cohäsion für das Saftsteigen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 401. — Das Welken der Robinienblätter beweist, daß die kontinuierlichen Wassersäulen mit den nötigen kohäsiven Eigenschaften entweder fehlen oder nicht genügend zahlreich sind, oder keine ausreichende Verschiebbarkeit besitzen.

Viehoever, A.: Botanische Untersuchung harnstoffspaltender Bakterien mit besonderer Berücksichtigung der speciesdiagnostisch verwertbaren Merkmale und des Vermögens der Harnstoffspaltung. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 285.

Wehmer, C.: Übergang älterer Vegetationen von Aspergillus fumigatus in „Riesenzellen" unter Mitwirkung angehäufter Säure. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 257.

Wehmer, C.: Keimungsversuche mit Merulius-Sporen. — Ber. deutsch. botan. Ges. 1913, **31**, 311.

---

2. Bestandteile der Pflanzen.

Referent: Th. Dietrich.

a) Organische.

1. Eiweiss, Amide, Fermente u. a.

Über Ammoniak-Stickstoff in Gersten. Von **Moufang.**[1]) — Auf Grund eigener Untersuchungen macht der Vf. darauf aufmerksam, daß unter Umständen ein beträchtlicher Teil des N Ammoniak-N sein kann und daß demnach die einfache Bestimmung des gesamten N zur Berechnung des Eiweißgehaltes einer Gerste ohne Berücksichtigung etwa vorhandenen Ammoniak-N zu fehlerhaften Ergebnissen führen kann. Zur Bestimmung des Ammoniak-N hat der Vf. die Destillation der Gerste mit MgO oder $MgCO_3$ als zuverlässig gefunden. Die verschiedene Höhe des vom Vf. festgestellten Ammoniak-N-Gehaltes in Gersten und das in vielen Fällen vollständige Fehlen von NH_3 lassen erkennen, daß es sich bei dem Ammoniak-N

---

[1]) Ztschr. f. d. gesamte Brauw. 1913, **30**, Nr. 11, 177—179; ref. nach Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 21, 301 (Neumann).

der Gerste nicht um eine ständige, stets in der Gerste vorkommende N-Form handeln kann. Wie weit Reifezustand, Aufbewahrungs- und Lagerverhältnisse, vielleicht auch Düngung hierbei mitsprechen, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Untersuchungen über die Verbreitung des Asparagins, des Glutamins, des Arginins und des Allantoins in den Pflanzen. Von **Anton Stieger.**[1]) — Das untersuchte Material bestand aus unter- und oberirdischen Pflanzenteilen, jungen Trieben und Keimlingen. Betreffs der angewendeten Untersuchungsmethoden verweisen wir auf die Originalmitteilung des Vf. Zur Untersuchung gelangten 33 Pflanzenarten aus verschiedenen Familien. Den tabellarisch zusammengestellten Ergebnissen ist nach dem Vf. zu entnehmen, daß innerhalb ein und derselben Pflanzenfamilie das Auftreten von Asparagin oder Glutamin einer Gesetzmäßigkeit gehorcht: aus den Pflanzen der einen Familien wurde nur Asparagin, aus den Pflanzen anderer Familien nur Glutamin und aus den Pflanzen weiterer Familien beide Amide isoliert. Diese Gesetzmäßigkeit war zum voraus nicht zu erwarten, denn Asparagin und Glutamin sind homologe Abbauproducte des Eiweißmoleküls und es konnte angenommen werden, daß diese beiden Amide bei der Eiweißspaltung in allen Pflanzen und Pflanzenteilen in annähernd gleichen Mengen angehäuft werden. Nicht angenommen darf werden, es fehle einer Pflanze, aus der nur Asparagin isoliert wurde, das Glutamin vollständig oder umgekehrt. Eine Reihe von Pflanzen besitzt die Fähigkeit, von den beiden Amiden, das eine oder andere stets in größerer Menge anzuhäufen. Diese Fähigkeit erweist sich ferner als eine Eigenschaft, die für alle Pflanzen ein und derselben Familie charakteristisch ist. Z. B.: Die untersuchten Pflanzen aus den Familien der Gramineen, der Liliaceen, der Rosaceen, der Leguminosen und der Compositen häufen stets Asparagin und die untersuchten Pflanzen aus den Familien der Polypadiaceen, der Polyganaceen, der Cruciferen und der Caryophyllaceen häufen stets Glutamin in bedeutend größerer Menge an. Die Pflanzen der Umbelliferen enthalten beide Amide in ungefähr gleichgroßem Mengenverhältnis; dies zeigen anscheinend auch die Labiaten und Solanaceen. Asparagin begleitet fast immer das Asparagin, weniger das Glutamin. In Keimpflanzen findet sich öfters nur Arginin; so wurde in den Keimlingen von Pinus silvestris, Abies pectinata, von Triticum sativum, Pisum sativum und Cucurbita pepo in mehreren Fällen nur Arginin isoliert. — Allantoin wurde bereits von anderen Forschern (E. Schulz u. a.) aus folgenden Pflanzen isoliert: aus den Sprossen der Platanen und Acerarten, aus den Hülsen von Phaseolus vulgaris, aus der Rinde von Aesculus hippoc., aus Weizen und Rüben. Dem Vf. gelang es, diesen Körper zu isolieren: aus den Wurzeln von Mirabilis Jalaba, aus den oberirdischen Teilen von Stachys silvatica und Anchusa officinalis, desgl. aus deren Wurzel, aus den Keimlingen von Borago officinalis und aus den oberirdischen Teilen von Anabasis aretioïdes (Wüstenpflanze).

Beiträge zur Kenntnis der vegetabilischen Hämagglutinine. Von **R. Kobert.**[2]) — Die zahlreichen vorgekommenen Fälle der Vergiftung

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **86**, 245—269 (A. d. Agrik.-chem. Labor. d. Eidgen. Techn. Hochsch. z. Zürich). — [2]) Ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**. 97—205 (Rostock, Inst. f. Pharmakol. u. phys. Chem. d. Univ.). Eine auf Veranlassung d. kgl. Bayr. Akad. d. Wissensch. ausgef. Experimental-Unters.

pflanzenfressender Haustiere durch Ricinus enthaltende Futtermittel haben den Vf. zu weiteren Studien über die Giftigkeit und den Nachweis des Ricins angeregt. Der Vf. hat seine Untersuchung noch auf andere pflanzliche Hämagglutinine ausgedehnt, die berücksichtigt werden müssen, weil sonst grobe Irrtümer bei Anwendung der Angaben des Vf. über Ricinusnachweis unvermeidlich sind. Der Vf. bespricht in verschiedenen Abschnitten 1. Definition und Darstellung des Ricins; 2. Wirkung des Ricins auf defibriniertes verdünntes Blut; 3. die Ricinuslipase und ihre Wirkung. Der Vf. stellte nach der Vorschrift von Y. W. Jalander[1]) Ricinuslipase dar. Diese ist nicht nur imstande, sehr energisch Neutralfette zu spalten, sondern auch Synthesen von Neutralfett aus den Komponenten auszuführen und erweist sich also als ein echtes wirksames Ferment. Jedoch sind Ricin und Ricinuslipase nicht identisch, aber beiden Stoffen kommt agglutinierende Wirkung auf eine Reihe von Blutarten zu. Die nach Jalander hergestellte Lipase besitzt die agglutinierenden und toxischen Eigenschaften des Ricins und kann weder durch Blutkörperchen noch durch Antiricinserum vom Ricin getrennt werden. 4. Die Wirkung des Ricins auf Tiere ist außerordentlich groß, insbesondere bei Einspritzen des Giftes unter die Haut; es genügt hier eine hundertmal kleinere Dose als bei innerlicher Eingabe, um den Tod herbeizuführen. Je reiner das Ricin ist, desto wirksamer ist es. Von einem hochgereinigten Ricin genügten bei subcutaner Einbringung 0,0005 mg pro kg Körpergewicht (Kaninchen), um den Tod herbeizuführen. Nach einem Versuche des Vf. genügte wenig über $^1/_4$ mg Ricin per kg Körpergewicht per os in enormer Verdünnung verfüttert, Kälber mit Sicherheit zu töten. Eine gewisse Unempfindlichkeit gegen Ricin durch wiederholte allmählich steigende Verfütterung läßt sich relativ leicht erzielen. 5. Über den Nachweis des Ricins in Futtermitteln, welche keine anderen Agglutinine enthalten, und 6. desgl. in einem Futtermittel, welches an sich ein Agglutinin enthält, welcher im letzteren Falle sich schwieriger gestaltet. Mit dem Ausdruck „Phasine“ faßt der Vf. sämtliche ungiftigen Stoffe aus Pflanzensamen zusammen, welche nach dem Verfahren der Ricindarstellung gewonnen werden können und den Blutkörperchen gegenüber sich ricinartig verhalten. Der Vf. untersuchte insbesondere die für die Ernährung der Haustiere in Betracht kommenden Leguminosen. Wie das Ricin auch auf mit Formalin leicht angehärtete Blutkörperchen wirkt, so tun dies auch die Phasine. Wie Ricin auch auf ausgelaugte Stromata wirkt, so ist dies auch bei den Phasinen der Fall; es bildet sich zwar nicht ein kompaktes großes Coagulum, wohl aber eine Unzahl kleiner Klümpchen. Die Einspritzung von Phasinen unter die Haut von Katzen, Meerschweinchen und Kaninchen in der 100fachen, ja 1000fachen Menge der vom Ricin tödlichen Dose rief keine Störungen des Wohlbefindens hervor. Die Unterscheidung der Phasine in den Futtermitteln unserer Haustiere vom Ricin kann daher durch den Einspritzversuch leicht gemacht werden, während der einfache Agglutinationsversuch zu den größten Irrtümern führen und Ricin vortäuschen würde. Gegen Hitze verhalten sich die Phasine verschieden, während in Wicken- und Saubohnenmehl das Agglutinin durch einstündiges Erhitzen auf 70° seine agglutinierende

[1]) Biochem. Ztschr. 1911, **36**, 435.

Wirkung völlig verliert, ist dies bei Phaseolus-Phasin nicht der Fall; auch Erbsen- und Linsen-Phasin verhalten sich ähnlich. Zur Entscheidung, ob Ricinus vorliegt, muß noch ein weiterer Versuch gemacht werden. Der Vf. hat nun gefunden, daß das Phasin von Erbse, Linse und Wicke bei 70 ^{0} für einige Blutarten seine Wirkung behält, für andere aber nicht. So wirken diese drei Phasine nach dem Erhitzen noch prompt auf Kaninchenblut, dagegen auf Taubenblut gar nicht mehr. Bei einstündigem Erhitzen auf 75 ^{0} wirken Erbsen-, Linsen- und Wicken-Phasin überhaupt nicht mehr, Phaseolus-Phasin aber wohl noch. Um letzteres von Ricin zu unterscheiden, bedarf es daher entweder des Präcipitationsversuches mittels Ricinserum oder des Einspritzungsversuchs am Tier. Der Vf. hat ferner nachgewiesen, daß auch die Erdnuß Phasin enthält, das keine agglutinierende Einwirkung auf das Blut von Meerschweinchen, Ratte, Pferd, Hund, Taube, Huhn und Seehase hat; stets positiv war dagegen der Ausfall der Agglutinationsprobe mit genügend starken Lösungen von reinem Phasin auch bei ganz frischem Blut des Schweines, der Katze, des Kalbes, des Hammels, des Kaninchens und des Menschen. Das Erdnußphasin gehört zu der Gruppe der Phasine, die bei 70 ^{0} binnen einer Stunde unwirksam wurden. — Unter 7. bespricht der Vf. das Krotin und das Krotonöl. Letzteres ist in Alkohol löslich, wie das Ricinusöl, unterscheidet sich aber von allen in Futtermitteln vorkommenden Arten durch sein Verhalten bei Fröschen. Krotonöl in Emulsionsform Fröschen eingespritzt, wirkte ausnahmslos rasch tödlich; die anderen, in gleicher Weise verabfolgten Öle waren wirkungslos. Der Hämagglutinin der Crotonsamen, das Crotin unterscheidet sich vom Ricin in ähnlicher Weise wie das Erdnußphasin. 8. Über Abrin, das Hämagglutinin der Samen von Abrus precatorius (Papilionacee). 9. Robin (Robinia). 10. Über einige noch unerwähnte Phasine. Über letztere Punkte verweisen wir auf die Originalabhandlung.

Die Kultur und die Zusammensetzung des Tabaks in Rußland. Von **A. Klütschareff.**[1]) — Der Vf. macht Angaben von besonderem Interesse über die Verbreitung des Anbaues von Tabak in Rußland, der sich hauptsächlich (namentlich der besten Sorten) in der Krim, im Kaukasus und in Bessarabien concentriert; ferner über die Sorten, Böden und Bodenbearbeitung. Aus zahlreichen Bestimmungen des Nicotingehaltes von Tabakblättern zieht der Vf. folgende Schlüsse (mit dem Vorbehalt, daß diese Ziffern bloß auf den Angaben einer Ernte basieren, nicht verallgemeinert und nicht auf alle russischen Tabaksorten aller Ernten und Jahrgänge angewendet werden können): 1. Den Durchschnittsangaben zufolge enthält der krimsche Tabak am meisten Nicotin (2,864 %); darauf folgt der transkaukasische (2,581 %), der bessarabische (1,958 %) und schließlich der cubanische (1,897 %). Einzelne Proben zeigten noch viel höhere Gehalte an Nicotin: Sorten der Krim 3,788 % (abgesehen von Tabaksorten aus der „Alten Krim“ mit 5,71 %), im transkaukasischen Tabak 3,942 %, cubanischer Tabak 3,562 %, Bessarabien 2,635 %. 2. In den Proben getrockneten Tabaks ist in keinem der angegebenen Bezirke ein so großer Nicotingehalt beobachtet worden, wie in den Proben gegorenen Tabaks. Die „Stärke des Tabaks“ hängt vom Nicotin ab. In Gemeinschaft mit Peichwasser führte

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 161—176.

der Vf. noch besondere Analysen von Tabaken aus und zwar folgende ausführlicher: A. Kubaninischer Bezirk, Distrikt von Maikop-Anatsch-Trapesund und B. ders. Bez., Distrikt Ekaterinodar-Hoschlama-Samsun.

	H_2O	Nicotin	Pentosane	Oxalsäure	Citronensäure	Apfelsäure	Asche	SiO_2	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	P_2O_5
A . .	4.904	1,008	5,490	1,785	2,584	6,201	10,817	1,070	1,014	3,477	0,688	3,970	0,160	0,485	0,527
B . .	5,520	1,806	5,435	2,314	4,570	9,430	18,000	3.840	1,670	6,390	0,960	5,080	—	0,435	0,330

Auch über den Einfluß der Düngung auf den Nicotingehalt des Tabaks wurden einige Bestimmungen ausgeführt. Diese betreffen die Sorte „Dübeck", welche in Krim, Nikitskyscher botanischen Garten angebaut wurde.

Düngung	I Beet untere Abteilung	II Beet untere Abteilung	1 Beet obere Abteilung		1 Beet untere Abteilung	
unged. . . .	—	—	unged.	1,038	unged.	—
P	2,734	1,483	N	1,569	P	1,741
PN	1,764	2,164	NK	2,328	PN	1.983
PNK	1,809	2,799	K	2,082	PNK	2,360
PK	2,824	1,782	—	—	PK	1,831

2. Fette, Kohlehydrate u. a.

Über das Vorkommen von Hemicellulosen in Wurzelstöcken, Rhizomen und Wurzelknollen. Von **Anton Stieger.**[1]) — Die zerkleinerten Wurzeln wurden 2 mal mit Wasser von 50° und dann mit verdünntem Alkohol ausgezogen; der getrocknete fein zerriebene Rückstand wurde zur Entfernung etwa vorhandener Stärke 2—3 Std. mit Wasser von 80—100° erhitzt und nachher mit Grünmalzdiastase bis 60° 1 Std. behandelt. Zur Entfernung der Proteinstoffe wurde die stärkefreie Substanz mit 0,25 % Natronlauge ausgezogen und dann mit 3 procent. HSO_4 gekocht und die erhaltene, mit Phosphorwolframsäure gereinigte Lösung zum Sirup eingedampft und dieser mit Alkohol extrahiert, in dem Auszuge die Zuckerarten nach E. Schulze und Godet isoliert und identificiert. Untersucht wurden 14 verschiedene Pflanzenwurzeln und zwar von Asparagus officinalis, Iris pseudacorus, Allium porrum, Rumex acetosa, Rheum officinale, Paeonia officinalis, Cochlearia armoracia, Alchemilla vulgaris, Medicago sativa, Daucas carota, Heracleum spondilium, Lysimachia punctata, Taraxacum officinale und Mirabilis Jalapa, sowie die oberirdischen Teile von Anabasis aretioïdes. — Alle untersuchten Pflanzenteile enthalten Hemicellulosen. Diese lieferten bei der Hydrolyse in jedem Falle Galactose und Arabinose mit Ausnahme von Asparagus, wo keine Galactose nachgewiesen werden konnte. Anscheinend war die Menge an diesen Zuckern bei allen Wurzeln gleich groß. Als Pentose konnte in allen Objekten Arabinose und als Hexose Galactose indentificiert werden. Die Prüfung auf Mannose und Fructose fiel immer negativ aus.

Das Vorkommen von Formaldehyd in den Pflanzen. Von **Th. Curtius** und **H. Franzen.**[2]) — Die bisher zum Nachweis des Formaldehydes in den Pflanzen angewendeten Reaktionen werden, wie die Vff. sich überzeugten,

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **86**, 270—282. — [2]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1912, **45**, 1715 bis 1718.

auch von den anderen Aldehyden gegeben. Die Vff. beschreiben eine neue Methode, bei welcher der Formaldehyd in Ameisensäure übergeführt und als solche bestimmt wird. In den als Versuchsmaterial dienenden Hainbuchenblättern konnten die Vff. 0,8613 mg Formaldehyd für 1 kg nachweisen. (Über den Nachweis des Formaldehyds in Pflanzen siehe unter Untersuchungmethoden. D.) (Neumann.)

Phytinsäure in Baumwollsaatmehl und Weizenkleie. Von **J. B. Rather.**[1]) — Der Vf. hat in ausführlicher Weise die Methode zur Gewinnung von Phytinsäure in Baumwollsaatmehl nochmals geprüft und gelangte zu einem Reinigungsverfahren. Früher hat der Vf. gezeigt, daß die P-Verbindungen des Baumwollsaatmehls nahezu ganz organischer Natur sind und daß Meta- oder Pyrophosphorsäure nicht vorkommen. Auf Grund seiner weiteren Untersuchungen nimmt der Vf. an, daß die Verbindungen aus Weizenkleie und Baumwollsaatmehl Salze derselben Säure sind. Die Inosit-Phosphorsäuren (Phytinsäure) aus beiden Futtermitteln sind identisch und entsprechen der Formel $C_{12}H_{41}P_9O_{42}$.

Zur Kenntnis der Eigenschaften des Phytins. Von **M. A. Jegorow.**[2]) — Auf experimentellem Wege hat der Autor gezeigt, daß das Product bei der synthetischen Gewinnung des Phytins nach der Methode „Angelo Contardi“ immer anorganische P_2O_5 enthält. In bestem Falle hat der Autor nur $^1/_2$ der gewonnenen P_2O_5 als organisch gebundene P_2O_5 nach der Methode „Schulze-Castoro“ bestimmt. — Die Versuche, das reine synthetische Product nach der Vorschrift A. Contardi zu gewinnen, haben immer negative Resultate gegeben. — Mit seinen Versuchen hat der Vf. gezeigt, daß die anorganische P_2O_5, die sich im Producte der Synthese als freie P_2O_5 befindet, sehr leicht und bequem mit Äthyläther bei Zimmertemperatur vollständig zu extrahieren ist und somit die phosphororganische Verbindung zu gewinnen, die 22,60 % organisch gebundenen Phosphor (51,76 % P_2O_5) enthält.

Einiges über die Eigenschaften des Phytins. Von **M. A. Jegorow.**[3]) — Auf experimentellem Wege wies der Autor nach, daß: 1. Die P_2O_5 des Phytins, die mit saurer Molybdänlösung fällbar ist, unter gewöhnlichen Bedingungen in der Ammoniumcitratlösung mit Magnesiamischung keinen Niederschlag gibt. 2. Die Behauptung Starkenstein's, daß man bei Trocknung des Phytins seine Zerstörung beobachtet, bestätigen die Versuche des Vf. nicht. 3. Das einfache Kochen des Phytins in Wasser mit dem Rückflußkühler auf der freien Flamme, einige Stunden hindurch (14—16 in den Versuchen des Vf.), führt zur völligen Zersetzung des Phytins, unter Entwicklung von Inosit und anorganischen P_2O_5-Verbindungen. 4. Die Menge der so entwickelten P_2O_5 erreicht ungefähr 100 %, aber der Gewinn des Inosits ist bis jetzt nicht groß.

Die Giftigkeit der Eibe, Taxus baccata. Von **Paul Ehrenberg** und **Gisbert Freiherr v. Romberg.**[4]) — Zur Frage der Gesundheitsschädigung bei landwirtschaftlichen Nutztieren wurden von den Vff. Fütterungsversuche mit Kaninchen, mit Hammeln, mit Ziegen und mit Pferden ausgeführt, deren Ergebnisse zeigen, daß mäßige Gaben von Eibenlaub den wieder-

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, Nr. 7, 890—895. — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 237. — [3]) Ebend. 362. Deutsch. Ausz. — [4]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 339—388 (A. d. chem. Inst. d. k. preuß. Forstakademie in Münden).

käuenden Haustieren Nachteile nicht bringen werden. Pferde, wohl überhaupt Einhufer, nehmen unzweifelhaft dem Eibenlaub gegenüber eine wesentlich andere Stellung ein, insofern die Pferde eine Empfindlichkeit gegen Eibennadeln zeigen und Vergiftungsfälle bei besonders stark empfindlichen Pferden vorkommen können. Nach Erfahrungen der Vff. (wie Anderer), haben Pferde eine starke Abneigung gegen den Geschmack des Eibenlaubes. Die roten beerenähnlichen Früchte der Eibe sind nicht giftig.

Die Zusammensetzung der Samen von Canavalia ensiformis DC. Von **R. Kobert.**[1]) — Gelegentlich seiner Untersuchung zur Kenntnis der vegetabilischen Hämagglutinine[2]) gelangte auch eine Probe der Samen von Canavalia ensiformis zur analytischen Untersuchung, welche folgendes ergab:

	H_2O	Rohfett	Asche	P_2O_5	N-Sbstz.	Dextrin	Stärke	Rohfaser	Methylpentose Rhamnose	sonst. Pentosen bezw. Pentosane	Lecithine
%	12,24	2,96	2,71	0,79	29,39	1,58	26,52	7,55	1,15	9,54 bezw. 8,33	1,67

Maltose war nicht zugegen. Die Samenprobe war dem Vf. von der Biologischen Anstalt in Amaui zugeschickt worden mit dem Bemerken, daß die Pflanze dort sehr gut fortkommt und reichen Ertrag liefere. Ordentliches Kochen der Samen liefert nach dem Vf. eine ungiftige Speise.

Chemische Untersuchung von Weizenkeimen. Von **Fred. B. Power** und **Arthur H. Salway.**[3]) — Im Hinblick auf die angestrebte Verwertung der Weizenkeime als diätetische Nährmittel untersuchten die Vff. in ausführlicher Weise Weizenkeime. Bei erschöpfender Extraction mit organischem Lösungsmittel nacheinander gingen im ganzen 35,68 % in Lösung und zwar durch Petroleumäther 9,32 %, Äther 0,56 %, Chloroform 1,24 %, Essigester 0,76 % und Alkohol 24,80 %. Für die genaue chemische Untersuchung diente ein alkoholischer Auszug, erhalten durch Perkolation mit heißem Alkohol. Als Bestandteile wurden festgestellt: Sinapinsäure (wahrscheinlich als Sinapin ursprünglich vorhanden), Raffinose, Rohrzucker, Allantoin, Betain und Cholin; ferner ein fettes Öl (ca. 7 % der Keime). Letzteres konnte zerlegt werden in Sitosterol, Stearin-, Palmitin- und Linolsäure.

Über die chemische Zusammensetzung von poliertem Reis mit besonderem Bezug auf den Nährwert seiner Proteinsubstanz für Saké-Hefe und Aspergillus Oryzae. Von **Teizō Takahashi** und **Hisae Satō.**[4]) — Die Vff. untersuchten 44 in 22 Brauereien gesammelten Proben „Moto“ und Kaké-Reis. Die gefundenen Werte sind tabellarisch zusammengestellt. Der Tabelle entnehmen wir folgende Maxima und Minima für nachstehend verzeichnete Bestandteile des gewaschenen und wieder lufttrocken gemachten Reis, in %

	Wasser	Zucker	Fett	Protein	Eiweiß	Nicht-eiweiß	Asche	P_2O_5	K_2O	Gesamt-N	Eiweiß-N	Nicht-eiweiß-N
Maxima	15,268	0,648	1,312	7,875	6,925	1,6625	0,392	0,1707	0,1118	1,260	1,1086	0,266
Minima	12,720	0,488	0,204	7,4375	6,0375	0,600	0,260	0,1501	0,0598	1,1900	0,966	0,096
Trockensubstanz (b. 100° C.)												
Maxima	—	0,7873	1,4950	—	—	—	0,3805	0,1971	0,1301	1,4703	1,1750	0,325
Minima	—	0,5050	0,2364	—	—	—	0,2948	0,1726	0,0984	1,3641	1,1092	0,1101

1) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 190. (Vergl. Jahresber. 1912 [Honcamp], S. 260.) — 2) Siehe oben S. 200. — 3) Pharmaceutical Journ. (4), **37**, 117—120 (London, E. C. Wellcome Chem. Research. Lab.); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. Nr. 14, 1232. — 4) Journ. of Agriculture Imper. Univ. Tokyo 1913, Vol. V. Nr. 2, 135—152.

Die Körner wurden nach Länge, Breite und Umfang gemessen; ferner wurde das Gewicht von 1,8 l Körner ermittelt und der Verlust in % angegeben, den die 44 Reisproben durch Zubereitung erlitten haben. — Bei zwei Proben wurde ausführlichere Untersuchung, insbesondere bezüglich der Proteine ausgeführt. Letztere wurden nach Osborne's Methode[1]) isoliert.

	Wasser	Fett	Stärke	Zucker	Dextrin	Gesamt-N	Eiweiß-N	Nicht-Eiw.-N	Cellulose	Asche	P_2O_5
1. Moto-Reis	14,567	0,280	76,086	0,460	1,058	1,268	1,106	0,162	0,307	0,290	0,141
2. Kaké- ,,	14,643	0,360	74,883	0,240	0,852	1,312	1,2006	0,112	0,404	0,208	0,120

An Proteinen wurden in % der lufttrocknen Substanz bestimmt:

	Albumin und in H_2O lösliche Substanzen	Globulin	Prolamin	Oryzenin
1.	1,62	0,466	0,52	1,24
2.	3,20	Best. verunglückt	0,48	1,96

Die Vff. ziehen aus ihrer Untersuchung u. a. die Schlüsse, daß der beste Reis am wenigsten Fett enthält (durch den Zubereitungsproceß). Der untersuchte Reis enthält 4 Arten Protein, von denen Albumin, Globulin und Oryzenin sich als nützlich für die Ernährung der Saké-Hefe und Aspergillus Oryzae erwiesen, Prolamin dagegen nicht.

Eine chemische Studie über die Samen des Zuckerrohrs. Von **E. W. Croß** und **W. G. Taggart**.[2]) — Die nachfolgenden Zahlen ergeben die im Mittel von 5 Proben gefundene Zusammensetzung, sowie Maximal- und Minimalgehalte der Samen (verschiedener Herkunft) des Zuckerrohrs.

	Wasser	Protein	Fett	Pentosane	Löslich. Kohlehydr.	Lignin	Faser	Asche
Maximum	11,53	8,64	1,99	29,75	1,41	22,09	28,87	14,22
Minimum	10,75	6,13	1,64	23,00	0,64	12,71	25,55	6,20
Mittel	11,17	7,36	1,86	25,58	0,99	17,04	26,90	9,10

Die Proben waren klein und waren die Samen schwer von Schmutz und Haren zu reinigen. Diesem Umstande und dem verschiedenen Reifezustand der Samen sind die großen Unterschiede im Gehalte einzelner Bestandteile zuzuschreiben. Die wasserlöslichen Kohlehydrate bestehen zumeist aus Glucose; Rohrzucker wurde nicht gefunden. Zur Bestimmung der unlöslichen Kohlehydrate wurden 60 g der Samen mit 2 l 5 procent. Natronlauge 1 Stunde lang in siedendem Wasser erhitzt, der Rückstand wurde abgepreßt und mit kaltem Wasser ausgewaschen. Dieser Proceß wurde dann wiederholt. Die Hemicellulosen wurden durch angesäuerten Alkohol ausgefällt, gereinigt und 25 g hydrolisiert durch 4 stündiges Erhitzen bei 120 ° C. mit $1^1/_2$ procent. Schwefelsäure. Xylose und Arabinose (Spuren) waren vorhanden; Galactose und Methyl-Pentosane konnten nicht entdeckt werden. Die Cellulose bestand aus Glucocellulose; Mannocellulose war nicht vorhanden.

---

[1]) Amer. Journ. Physiol. **20**, 496; Chem. Ctrlbl. 1908, I. 865; dies. Jahresber. 1907, 245 und Journ. Biol. Chem. 3, 213. — [2]) Internat. Sugar Journ. 1911, **13**, Nr. 151, 362—365; ref. nach Exper. Stat. Rec. 1913, **28**, 108.

Beitrag zur Kenntnis der im Saft der grünen Schnittbohne enthaltenen Kohlehydrate. Mitt. II. Von **Ernst Busolt.**[1]) — Der Vf. weist nach, daß wie im Spargelsaft[2]) auch im Safte der Schnittbohnen Mannit ursprünglich nicht vorhanden ist, daß dieser Körper sich aber bei längerem Stehen des Saftes durch die Wirkung von Organismen oder Enzymen aus anderen Kohlehydraten bildet (Mannitgärung) und krystallinisch ausscheidet. Inosit, das von Vohl[3]) aus grünen Schnittbohnen isoliert worden ist, konnte der Vf. nicht auffinden, vielleicht tritt dieser Körper erst bei mehr vorgeschrittener Reife der Bohnen auf.

Mitt. III. Beitrag zur Kenntnis der im Blumenkohl vorkommenden Kohlehydrate. Von Ernst Busolt. — B. Tollens und Rom. Dmochowski fanden im Blumenkohl Glucose, Cellulose, Fructose, Pentosan und Methylpentosan. Dem Vf. gelang es nicht, aus dem hergestellten Sirup direct die Glucose in krystallinischer Form abzuscheiden; die gewonnenen Krystalle erwiesen sich als Mannit. Der Vf. ist der Ansicht, daß der Mannit (im Gegensatz zu Schnittbohnen- und Spargelsaft) ursprünglich im Blumenkohl vorhanden gewesen ist, daß jedoch es ebenfalls möglich ist (wenn auch wenig), daß er sich während der Gewinnung, Verarbeitung und Verdunstung des Saftes aus anderen Kohlehydraten gebildet hat.

Analyse der frischen Frucht des Advokat (Lanus Persea L.). Von **Emm. Pozzi-Escot.**[4]) — Die frische Frucht besteht im Mittel zu 23,02 % aus Samen und Schalen, zu 76,97 % auß eßbarem Fruchtfleisch. Letzteres enthält im Mittel:

Wasser	Eiweißstoffe	Fett	Cellulose	Zucker	Stärke usw.	Asche
80,27	0,93	10,79	3,57	1,34	0,50	2,50 %

Die Gewinnung von Cellulose aus Holz und Gespinstfasern sowie die Beseitigung der hierbei abfallenden Laugen. Von **J. König** (-Münster i. W.) in Gemeinschaft mit **J. Hasenbäumer** und **M. Braun.**[5]) — Das neue Verfahren zur Verarbeitung des Holzes und der Gespinstfasern auf Cellulose unter gleichzeitiger Verwertung der Ablaugen besteht in folgendem: 1. Das von Rinde und Astkernen befreite in üblicher Weise zerkleinerte Holz (bezw. Gespinstfaser) wird mit der 4—5 fachen Menge von 3—5 procent. Ammoniak bei etwa 2—3 Atm. Überdruck 5—6 Stunden gedämpft, die Lauge abgepreßt, der Rückstand mit siedend heißem Wasser bezw. mit Wasserdampf ausgebrüht und Lauge mit Waschwasser für sich behufs Wiedergewinnung von Ammoniak — nötigenfalls unter Zusatz von Kalk — weiter der Destillation unterworfen, während die rückstände Flüssigkeit entweder für sich auf Harz und Gerbsäure oder auf etwaige sonstige Inkrusten verarbeitet oder auch mit dem weiteren Säureauszug zur Darstellung des Futters mit verwendet werden kann. Man kann die erste Ablauge samt dem ersten Waschwasser unter Ergänzung des Ammoniaks — infolge der Verdunstung durch das Waschwasser — auch zu einer zweiten und vielleicht noch öfteren Dämpfung benutzen.

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 153—160. — [2]) Ebend. 1911, **59**, 429 u. 1912, **60**, 393; dies. Jahresber. 1911, 284 u. 1912, 213. — [3]) Annal. d. Chem. u. Pharm. **99**, 125 u. **101**, 50. — [4]) Bull. Soc. Chim. de France [4] **13**, 400; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 57 (Düsterbehn). — [5]) Ztschr. f. angewandte Chem. 1913, **26**, Nr. 73, 481.

Statt des Ammoniaks läßt sich auch 1—2 procent. Sodalösung verwenden; indes greift letztere die Holzsubstanz stärker an als Ammoniak und liefert ein weniger reines Harz; auch ist das Verfahren an sich teurer, weil die Soda nicht wie Ammoniak für den Betrieb zurückgewonnen werden kann; sie würde zuletzt nur als Chlornatrium in das Futter übergehen und dort eine entsprechende Verwertung finden. 2. Der Rückstand von der ammoniakalischen Dämpfung wird darauf in derselben Weise mit verdünnter Schwefelsäure — der von der sodaalkalischen Dämpfung mit verdünnter Salzsäure — gedämpft. Es genügen 0,4—0,6 procent. Säuren in der 4 bis 5 fachen Menge des Holzes und eine Dämpfzeit von 6—8 Stunden bei etwa 1—2 Atm. Überdruck. Durch die Art dieser Dämpfung hat man es ganz in der Hand, die Hemicellulosen (Pentosane usw.) vollständig zu lösen und in Zucker überzuführen; die Zeitdauer der Dämpfung bei niedrigem Druck und niedrigem Säuregehalt ist von günstigerem Einfluß auf die Zuckerausbeute, als hoher Druck und hoher Säuregehalt. Die öftere Benutzung der Säuren empfiehlt sich wegen der Reversion oder Zerstörung des ersten gebildeten Zuckers im allgemeinen nicht. Hat man bei Anwendung von Ammoniak mit Schwefelsäure hydrolysiert, so neutralisiert man entweder mit dem zum Abtreiben des Ammoniaks verwendeten Kalk oder durch eine entsprechende Menge Kalksteinmehl, dampft hiermit ein, entfernt zuletzt aus dem dicklichen Sirup den ausgeschiedenen Gyps und verwendet den abgepreßten Sirup entweder direkt zur Fütterung, indem man ihn auf Häcksel in den Trögen ausgießt, oder man läßt ihn von Trockenfuttermitteln wie Trockentrebern, Kleie usw. aufsaugen und verwendet diese zur Fütterung. Der abgepreßte Gyps kann als Einstreumittel in die Ställe oder direkt als Düngemittel verwertet werden. Hat man Soda zum Aufschließen verwendet, so muß Salzsäure zur Hydrolyse folgen; man gibt dann beide Ablaugen zusammen, so daß sie sich neutralisieren, dampft ein und verfährt wie vorhin. Eine Abscheidung von Kochsalz findet nicht statt; es gelangt ganz in das Futter, was aber nicht ungünstig ist, weil den Tieren zur Erhöhung der Freßlust auch vielfach Kochsalz als solches aufs Futter gestreut wird, und das Extraktfutter nur bis zu 1 kg für 1 Stück Großvieh angewendet zu werden pflegt. Der bei Anwendung von Ammoniak und Schwefelsäure ins Futter gelangende schwefelsaure Kalk ist ebenfalls nur vorteilhaft, da viele der gewöhnlichen Futtermittel (wie Stroh, Spreu, Getreidekörner und deren Abfälle, Wurzelgewächse u. a.) verhältnismäßig arm an Kalk sind und einen Zusatz von Kalksalzen zum Futter zuweilen wünschenswert erscheinen lassen. Man nimmt dazu allerdings meistens kohlensauren oder phosphorsauren Kalk, aber der schwefelsaure Kalk dürfte ebenfalls eine günstige Wirkung äußern, zumal die sauren Auszüge aus dem Holz fast die sämtlichen — wenn auch an sich nur etwa 0,5 % betragenden — Mineralstoffe mit einschließen. *Jedenfalls lassen sich die auf vorstehende Weise erhaltenen alkalischen und sauren Ablaugen durch direktes Eindampfen vollständig nutzbar verwerten.* 3. Nach erschöpfender Behandlung des Holzes mit verdünnten Alkalien und Mineralsäuren verbleiben in ihm neben der reinen Cellulose nur noch die Lignine, die sich durch stufenweise Behandlung mit Bleichflüssigkeiten (wie Chlorwasser, Lösungen von unterchlorigsaurem Natron, Chlorkalk u. a.) beseitigen lassen.

b) Anorganische.

Procentische Zusammensetzung der Reinasche von Leguminosen, Gramineen und anderen Pflanzenarten. Von **A. Strigel.**[1]) — Gelegentlich seiner Arbeit: „Über Mineralstoffaufnahme verschiedener Pflanzenarten usw." kam der Vf. zu folgender Zusammensetzung der Aschen nachgenannter Pflanzen:

	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl	SiO_2	Reinasche %
Trifolium pratense	30,93	9,10	31,75	1,05	8,00	3,75	9,00	5,68	7,22
Medicago sativa	28,02	4,37	29,14	2,14	8,87	8,20	13,63	5,62	9,68
Ornithopus sativus	28,53	5,08	38,90	1,37	9,78	3,58	4,80	8,39	6,66
Vicia sativa	25,83	6,04	25,35	1,19	7,23	4,15	8,66	14,47	10,95
Phleum pratense	10,24	2,56	30,70	0,62	7,12	2,10	12,80	35,80	8,53
Festuca rubra	9,85	4,05	35,47	0,95	8,97	4,45	11,98	31,90	5,16
Agrostis stolonifera	7,69	3,71	32,22	1,47	8,84	3,79	10,57	32,00	6,02
Poa pratensis	8,01	2,77	30,82	1,10	8,18	2,62	8,45	37,50	5,31
Aira caespitosa	8.67	3,37	34,02	0,90	9,78	2,70	8,49	31,68	5,10
Chrysanthemum Leucanthemum	18,46	4,68	41,10	1,07	7,78	5,05	7,29	12,75	8,64
Taraxacum officinale	12,53	4,05	48,63	1,76	10,43	5,20	10,00	7,56	10,72
Centaurea Cyanus	23,28	5,86	28,96	3,58	13,28	6,81	3,37	12,28	6,74
Heracleum Sphondylium . .	23,31	5,49	45,13	0,27	11,00	3,71	8,92	3,31	9,70
Daucus Carota	25,16	5,06	39,72	6,24	9,22	2,53	5,36	5,81	7,18
Dianthus deltoides	16,42	4,68	27,42	1,11	7,70	—	—	—	6,31*)
Lychnis Flos Cuculi	13,47	6,91	30,74	8,79	4,84	2,66	—	8,37	10,15*)
Campanula patula	14,01	5,74	30,36	2,53	7,32	5,26	5,45	16,59	7,82
Caltha palustris	16.38	6,28	45,19	4,31	11,10	7,54	1,83	6,29	8,41
Alisma Plantago	18,69	7,07	30,73	6,32	7,67	13,82	10,38	2,94	6,98
Rumex acetosa	14,22	9,91	32,72	6,24	11,77	4,29	7,24	11,05	5,63
Malva sylvestris	26,88	5,79	34,06	1,47	7,38	10,11	7,10	6,45	13.43

*) Rohaschen.

Ein Vergleich der gegenseitigen Mengenverhältnisse der Mineralstoffe in den einzelnen Pflanzen ergiebt folgendes: Das Verhältnis von CaO : MgO (abgerundet) stellt sich bei den Leguminosen meist 4 : 1 (mit einzelnen Abweichungen von 3 : 1 bis 7 : 1); bei den Gramineen 2,5 : 1 bis 4 : 1. — Das Verhältnis von $K_2O : Na_2O$ bewegt sich in Grenzen von 15 : 1 bis 39 : 1 und nähert sich meist dem Werte 30 : 1. Große Unterschiede zwischen Leguminosen und Gräsern sind hier nicht vorhanden. — Das Mengenverhältnis von $CaO : K_2O$ ist bei den Leguminosen ein sehr enges, fast 1 : 1 (bei Serradella 1 : 1,4; ein weiteres zugunsten des K_2O bei den Gräsern mit Werten von 1 : 3 bis 1 : 4.

Procentische Zusammensetzung der Reinasche von verschiedenen Wiesen- und Kleeheu. Von **A. Strigel.**[2]) — Diese Analysen bilden einen Teil der Arbeit des Vf. über den „Einfluß der botanischen Natur und der Erntezeit auf die chemische Zusammensetzung des Wiesenheus". (Siehe unter Futtermittel.)

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 349. — [2]) Ebend. 368.

		CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	Cl	SiO_2	Reinasche %
Ostpreußisches Meliorations-Wiesenheu 1904	I. Schnitt	11,20	4,14	46,40	0,54	10,14	4,22	15,40	10,06	6,48
	II. Normalschn.	14,61	5,24	40,15	1,30	9,25	4,26	14,82	12,46	5,45
	III. Schnitt	18,47	6,27	32,57	2,28	7,67	6,29	16,20	12,70	7,03
	Grummet	18,05	7,37	33,02	1,54	7,00	5,80	15,66	15,42	6,70
Brandenburgisches Heu		19,92	7,06	20,00	5,43	6,98	7,34	8,23	24,77	7,24
Schädliches Moorwiesenheu		14,80	6,58	37,65	1,74	8,12	5,87	15,42	12,44	4,68
Mischkleeheu I		28,85	7,66	27,15	3,75	8,87	9,04	2,50	9,74	9,50
„ II		24,25	5,21	31,17	4,98	7,66	4,94	17,09	7,51	10,14
Pommritzer Wiesenheu	Frühschnitt	7,06	2,77	40,04	0,95	8,48	3,76	9,60	25,34	10,82
	Normalschnitt	8,68	2,98	28,75	1,69	6,97	4,25	8,58	37,08	11,59
	Grummet	8,93	3,01	29,27	0,68	8,26	4,21	10,33	32,66	12,27

Eine sehr auffallende Erscheinung zeigt sich in dem Cl-Gehalte der Mischkleeheue, von denen das eine nur 2,50 %, das andere 27,09 % Cl in der Reinasche enthält.

Untersuchung von zwei Korbweidensorten. Von **Andreas Kleemann.**[1]) — Die Untersuchung ergab nachstehende Zusammensetzung:

In der Trockensubstanz sind enthalten in %:

Sorte	Pflanzenteil	N	Asche	SiO_2	P_2O_5	Cl	SO_3	CO_2	Fe_2O_3 Al_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
Salix viminalis Ernte Mitte Sept.	Blätter	2.59	7,93	0,71	0,12	0,13	0,82	1,22	0,08	2,41	0,97	1,22	0,15
	Rinde	1,31	3,61	0,05	0,04	0,01	0,18	0,82	0,04	1,24	0,34	0,87	—
	Holz	0,42	1,04	0,04	0,06	0,01	0,04	0,21	0,02	0,29	0,14	0,37	—
Salix amygdalina Ernte Mitte Sept.	Blätter	2,73	6,08	0,40	0,06	0,12	1,02	0,71	0,07	1,04	0,74	1,72	0,05
	Rinde	1,37	3.38	0,05	0,03	0,01	0,15	0,76	0,02	0,93	0,33	0,94	—
	Holz	0,39	1,07	0,03	0,04	0,01	0,05	0,19	0,02	0,20	0,10	0,36	—

Die Gersten der letzten Jahre in ihrem Gehalt an Mineralbestandteilen. Von **F. Schönfeld** und **S. Sokolowski.**[2]) — Die Ergebnisse dieser in brautechnischem und brauwissenschaftlichem Interesse ausgeführten Untersuchungen werden eingehend besprochen. Wir beschränken uns hier auf die Mitteilung der Mittel und (von uns herausgenommenen) Extremzahlen. Die Gehaltszahlen beziehen sich sämtlich auf Trockensubstanz der Gerste in %.

	Eiweiß	Asche	SiO_2	P_2O_5	Alkali-P_2O_5	Lösliche P_2O_5	dto. in % d. P_2O_5	CaO	MgO
				1911 von 10 Proben					
max.	13,37	2,83	0,705	1,020	0,0901	0,331	36,7	0,148	0,256
minim.	8,87	2,27	0,365	0,665	0,0440	0,175	19,1	0,103	0,115
Mittel	10,79	2,51	0,523	0,863	0,0685	0,228	26,8	0,128	0,205
				1912 von 10 Proben					
max.	16,60	3,15	0,914	1,130	0,1360	0,388	34,3	0,148	0,263
minim.	8,00	2,43	0,417	0,858	0,0834	0,119	11,4	0,106	0,117
Mittel	11.55	2,71	0,566	1,020	0,118	0,236	22,9	0,126	0,197
				1913 von 20 Proben					
max.	11,69	2,90	0.785	1,150	0,220	0,303	—	0,186	0,254
minim.	8,10	2,31	0,387	0,736	0,089	0,204	—	0,100	0.191
Mittel	9,67	2,65	0,597	0,949	0.154	0,238	25,1	0.144	0,228

[1]) Ber. über d. Tätigk. d. Ldwsch. Kreisversuchsst. f. Mittelfranken in Triesdorf f. d. J. 1912. —
[2]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 30, 48 u. 49, S. 417 bezw. 605 u. 609.

Der Analysengang bezg. der P_2O_5 war folgender: 40 g feingemahlene Gerste wurden zunächst (um die Einwirkung der Enzyme der Gerste auszuschalten) in einem Kolben mit 150 ccm 96 procent. Alkohol drei Stunden am Rückflußkühler gekocht. Der Alkohol wurde dann abdestilliert, der Kolben noch einige Zeit im Trockenschrank gehalten. Nach vollständigem Verdunsten des Alkohols wurde die Gerste mit 400 g Wasser aufgenommen und 18 Stunden bei Zimmertemperatur stehen gelassen. 100 g des filtrierten Auszuges wurden eingedampft, der Rückstand verglüht, mit verdünnter HNO_3 aufgenommen und in dieser Lösung die P_2O_5 nach Woy bestimmt. Zur Bestimmung der Erdalkali- sowie der Alkali-P_2O_5 wurden ebenfalls 100 g des Auszuges verwendet. Die Menge der Erdalkali-P_2O_5 war in keinem Falle bestimmbar. — Neben obigen Gersten kam eine Gerste zur Untersuchung, die obwohl in Form und Aussehen durchaus normal, mit einem Eiweißgehalt von 11,8 % und einem vollen großen Korn nur 2,08 % Asche enthielt (0,355 % SiO_2, 0,125 % P_2O_5, 0,125 % CaO u. 0,175 % MgO).

Literatur.

Anderson, R. F.: Über die organische Phosphorsäureverbindung in der Weizenkleie. — Journ. Biolog. Chemistry 1912, **12**, Heft 3, 447; ref. in Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 7, 112. — Der Vf. kommt zu dem Schluß, daß Weizenkleie kein Phytin enthält, sondern als einzigen P-haltigen Körper die Verbindung $C_{20}H_{55}O_{49}P_9$.

Bertrand, Gabriel, und Compton, A.: Über die Gegenwart einer neuen Diastase, die Salicinase in den Mandeln. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 797.

Bredemann, G.: Über den Alkaloidgehalt des Mutterkorns auf englischem Raygras (Lolium perenne). — Mycol. Ctrlbl. 1912, 1. 359—364.

Fosse, R.: Nachweis des Harnstoffs in den Pflanzen. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1938.

Griebel, C.: Über das Vorkommen von Phytomelan im Wurzelstock von Inula Helenium L. — Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 555—559. — In alten Wurzelstöcken des Alants wurde dieser Körper nachgewiesen. Die übrigen im deutschen Drogenhandel vorkommenden Compositenwurzeln erwiesen sich völlig frei von Phytomelan.

Jadin, F., und Astruc, A.: Das Arsen und das Mangan in den jungen und alten Blättern. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 2023.

Marcelet, Henri: Arsen und Mangan in einigen Meerwasserpflanzen. — Bull. d. Sciences Pharmacol. **20**, 271—275 u. 480—482.

Mc Hargue, J. S.: Das Vorkommen von Baryum in Tabak und anderen Pflanzen. — Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 826—834.

Mirande, Marcel: Über das Vorkommen einer Cyanverbindung in Papaver nudicaule, L. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 727—729.

Mosca, F. Traetta: Lävulose in den Blättern von in Italien angebautem Kentuckytabak. — Gazz. chim. ital. 1913, **43**, II. 428.

Oosthuizen, J. du P., und Shedd, O. M.: Die Enzyme der Tabakpflanze. — Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 1289—1309; Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1413.

Power, Frederick, B.: Der giftige Bestandteil der Rinde von Robinia Pseudoacacia. — Amer. Journ. Pharm. **85**, 339—344; Chem. Ctrlbl. 1913, II. 971 (Grimme). — Entgegen den Angaben Kobert's (Ldwsch. Versuchsst. **79/80**, 97) hält der Vf. seine früheren Angaben über die enzymatischen Eigenschaften des Robins aufrecht und bringt neue Belege für diese Behauptungen.

Power, Frederick Belding, Tutin, Frank, und Rogerson, Harold: Die Bestandteile des Hopfens. — Journ. Chem. Soc. London. The Wellcome Chem. Research Lab.; Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1414. — Der bittere Geschmack

des Hopfens ist offenbar auf mehrere, meist amorphe, teils in Wasser lösliche, teils unlösliche Stoffe zurückzuführen.

Pratt, D. S., und Rosario, J. I. del.: Philippinische Früchte, Zusammensetzung und Eigenschaften. — The Philippine Jour. of Science Vol. VIII. A. 59—77 (Manila). — Die Vff. haben gesunde reife Früchte von 34 verschiedenen Pflanzen untersucht.

Reutter, L.: Chem. Untersuchungen der Samen des Cacaobaumes. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1842—44.

Samec, M., und Hoefft, F. von: Studien über Pflanzenkolloide. — Kolloidchem. Beihefte **4**, 132 u. **5**, 141.

Senft, Eman (-Wien): Über die sogenannten „Phytomelane" und über die humificierten Membranen bei Kryptogamen. — Archiv f. Chemie u. Mikroskopie 1914, **7**, Heft 1, 27 (Vortrag, Abtl. 7 der 85. Versammlung Deutscher Naturforscher u. Ärzte 1913). — Dafert und Miklauz bezeichnen die Phytomelane als Körper, welche complicierte stickstofffreie organische Verbindungen darstellen, deren H und O in sehr annähernd gleichem Verhältnis wie C Hydrate besitzen, aber viel reicher an C als diese sind.

Torquati, Torquato: Über die Gegenwart einer N-haltigen Substanz in den Keimlingen der Samen von Vicia Faba, desgl. in der grünen Hülse dieser Frucht. — Arch. d. Farmacol. sperim. 1913, **15**, 213—223 u. resp. 308—312 (Sassari, Exper. pharmac. Inst. d. Univ.). Diese krystallinische N-Verbindung hatte nahezu die Formel $C_{11}H_{15}NO_5$.

Wierzchowski, Zenon: Über das Auftreten der Maltase in Getreidearten. — Biochem. Ztschr. 1913, **57**, 125.

Winterstein, E., und Jegorow, M. A.: Über einige Bestandteile der Samen von Croton tiglium (Crotonsamen). — D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 535—539 (Mitt. a. d. agrik.-chem. Laborat. d. Eidgenöss. techn. Hochsch. Zürich).

Winterstein, E., Reuter, C., und Korolew, R.: Über die chemische Zusammensetzung einiger Pilze und über die bei der Autolyse derselben auftretenden Producte. — D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 541—562.

Yoshimura, K.: Über die Verbreitung organischer Basen, besonders von Adenin und Cholin im Pflanzenreich. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **88**, 334—345 (A. d. chem. Lab. d. ldwsch. Hochschule zu Kayoshima, Japan). — In 1 kg lufttrocknen Blättern von Chrysanthemum sinense wurden 0,16 g Adenin, wenig Cholin und 0,06 g Stachydrin — in den Blüten der Pflanze 0,23 g Adenin, 0,17 g Cholin gefunden; in 1 kg Reiskleie 0,11 g Adenin, 0,19 g Cholin.

Zemplén, Géza: Beitrag zur chemischen Zusammensetzung der Korksubstanz. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **85**, 173—179.

Buchhandel.

van Rijn, J. J. L.: Die Glykoside. Chemische Monographie der Pflanzenglykoside nebst systematischer Darstellung der künstlichen Glykoside. Berlin, Gebr. Bornträger.

Tunmann, O.: Pflanzenmikrochemie, ein Hilfsbuch beim mikrochemischen Studium pflanzlicher Objekte. Mit 137 Abbildungen im Text. Berlin, Gebr. Bornträger, 1913.

Trier, Georg: Über einfache Pflanzenbasen und ihre Beziehungen zum Aufbau der Eiweißstoffe und Lecithine. Berlin, Gebr. Bornträger.

Winterstein, E., und Trier, G.: Die Alkaloide. Eine Monographie der natürlichen Basen. Berlin, Gebr. Bornträger.

3. Saatwaren.

Referent: Th. Dietrich.

Der jetzige Stand der Samenkontrolle und Samenuntersuchung. Von **W. Edler** (-Jena).[1]) — Am Schlusse seiner Ausführungen über diesen Gegenstand kommt der Vf. zu folgenden Feststellungen: Die Samenuntersuchungen gehören infolge der Eigenart des Untersuchungsobjekts zu den schwierigsten Aufgaben der Kontrolltätigkeit auf landwirtschaftlichem Gebiete. — Durch die Empfindlichkeit der lebenden Samen gegen äußere Einflüsse und durch die Verschiedenheit der einzelnen Samen einer Probe sind größere Abweichungen in den Ergebnissen, besonders der Keimprüfung, bedingt, als sie bei der Untersuchung lebloser und in der Probe gleichartig zu gestaltender Stoffe die Regel sind. — Bei gleichartiger Durchführung der für den Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche festgesetzten Untersuchungsmethoden ist jedoch eine auch für die Kontrolltätigkeit voll genügende Sicherheit der Ergebnisse gewährleistet. Die wertbestimmenden Eigenschaften normaler Samen sind sicher zu ermitteln und anormale Samenproben als solche zu erkennen. — Die ausreichende Berücksichtigung biologischer Gesichtspunkte bei der Samenprüfung kann wesentlich zur Sicherstellung der Untersuchungsergebnisse und besonders zu deren Erklärung beitragen. Eine Gleichartigkeit in der Deutung und Ausnutzung der auf diesem Gebiete liegenden Beobachtungen ist die noch zu schaffende Voraussetzung für die Benutzung der Samenkontrolle. — Inwieweit es bei der Kontrolle nötig und angängig ist, zur Erkennung in der Keimkraft geschwächter Samen ungünstigere Keimbedingungen zur Anwendung zu bringen, als für die Prüfung normaler Samen üblich sind, muß durch weitere Versuche entschieden werden. In sehr vielen Fällen gibt die mittlere Keimdauer einen guten Maßstab für die Beurteilung der Lebensenergie der Samen.

Biologische Gesichtspunkte für die Samenprüfung. Von **E. Schaffnit.**[2]) — Bei der Prüfung von Saatwaren wurden oft nicht unerhebliche Unterschiede im Verhalten des Samens bei der im Laboratorium nach der üblicher Methode angestellten Keimprüfung und im Verhalten des keimenden Samens in der Folge auf dem Acker festgestellt. Während die gleichen Proben im Laboratorium durchaus einwandfreie Werte bei der Prüfung lieferten, traten auf dem Felde Mängel in Erscheinung, die in Rücksicht auf normale Bodenzustände und Witterungsverhältnisse nur im Samen selbst begründet sein konnten. Diese Beobachtungen gaben Veranlassung, die Prüfung in dem üblichen Keimbett so einzurichten, daß sie mehr den natürlichen Verhältnissen Rechnung trägt. Die Proben wurden in Töpfen in Erde ausgelegt und ihre Entwicklung beobachtet. Hier ergaben sich nun außerordentlich häufig von der Keimprüfung völlig abweichende Befunde; Samen, die in Fließpapier oder Sand eine normale Keimfähigkeit aufwiesen, kamen bei der Aussaat in Erde zu einem wesentlich geringeren Procentsatz zur Entwicklung, und in den meisten Fällen konnten auch die Ursachen, die verschiedene sein können, ermittelt werden. In erhöhtem

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 346—366. — [2]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 57—71 (nebst 4 Tafeln).

Maße zeigte sich das Verhalten bei dem in Notreife geernteten Getreide i. J. 1911. Das Ergebnis von einigen 100 methodisch durchgeführten Auskeimungsversuchen war, daß Saatgutproben mit 100 $^0/_0$ Keimfähigkeit nur zu 60 $^0/_0$ entwicklungsfähig waren. Die aus mineralischen Medien nicht aufgelaufenen Keime krümmten sich in korkzieherartigen Windungen im Aussaatmedium hin und her, ohne die Oberfläche erreichen zu können. Weitere Untersuchungen stellten fest, daß dieser Schwächezustand insbesondere den kleineren Körnern zukommt, denen oft erheblich weniger Reservestoffe zur Entwicklung zur Verfügung stehen. Es liegt nahe, daß solche Schwächezustände auch dann in Erscheinung treten müssen, wenn die Lebenskraft des normalen Kornes durch äußere Einflüsse in irgend einer Weise geschwächt wird. Um dies zu beweisen, hat der Vf. experimentelle Untersuchungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, daß auch ungünstige, äußere Einflüsse anorganischer Natur ähnliche physiologische Schwächezustände auslösen können, wie sie durch die Einwirkung von Mikroorganismen und innere Ursachen hervorgerufen werden. Als solche wurden nachgewiesen: a) extreme Temperaturen (Heißwasserbehandlung des Weizens und der Gerste) plötzlich eintretender Frost; b) Wechselwirkungen zwischen Quellung durch Wasseraufnahme und Austrocknung (geschrumpftes Korn); c) Chemikalien, die zur Desinfection der dem Getreide anhaftenden Mikroorganismen angewendet werden und infolge zu hoher Concentration der Lösung oder durch zu langer Einwirkungsdauer Schädigungen hervorrufen. Außerdem können ungünstige physikalische Bodenbeschaffenheit eine Benachteiligung der Entwicklungsfähigkeit des Getreides herbeiführen (ohne daß ein Mangel des Kornes selbst vorliegt). Seit Jahren wird von den Biologen unter Hinweis auf ihre Mängel gegen die jetzige Prüfungsmethode der Sämereien gekämpft, ohne jedoch gleichzeitig entsprechende und erprobte Methoden in Vorschlag zu bringen. Der Vf. hat nun die unten folgende einfache Methode für die Prüfung von Cerealien angewendet. Es wird künftig zweckmäßig geschieden werden: a) Keimfähigkeit auf Sand oder Filtrierpapier (summarisch nach einer bestimmten Anzahl von Tagen bestimmt); b) Keimschnelligkeit auf Sand oder Filtrierpapier (innerhalb bestimmter Zeitabschnitte bis zur Erreichung des Endzeitpunktes; c) Triebkraft in mineralischen Medien summarisch nach einer bestimmten Anzahl von Tagen oder innerhalb bestimmter Zeitabschnitte bis zur Erreichung des Endzeitpunktes bestimmt). Um ein einheitliches Ergebnis bei den Triebkraftversuchen zu gewinnen, bedarf es eines gleichmäßigen und gleichartigen Aussaatmediums, einer bestimmten Aussaattiefe, eines annähernd gleichbleibenden Wassergehalts des Mediums und einer gleichbleibenden Wärme. Der Vf. empfiehlt als Aussaatmedium Ziegelgries von ca. 3 mm Korngröße, der gegenüber Sand eine größere Wassercapacität besitzt und gegenüber Erde, daß er ein völlig gleichartiges und gleichmäßiges Produkt darstellt, dessen Oberfläche vor allem nicht verkrustet. Über die weiteren Ausführungen ist die Originalarbeit einzusehen.

Einige Versuche und Beobachtungen aus der Samenkontrolle. Von **H. Pieper.**[1]) — 1. Über die Wirkung des Lichtes auf die Keimung der Gräser. a) Einfluß der Belichtungsdauer. Zum Versuche

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 361—367.

dienten Samen von Poa pratensis und Apera spica venti. Zum Versuche mit Poa verwendete der Vf., um ein möglichst gleichmäßiges Material zu haben, nur Samen von einer und derselben Pflanze, deren Früchte vollständig an der Pflanze ausgereift waren. Der Wechsel von Belichtung und Verdunkelung wurde durch Auflegen von durchsichtigen oder undurchsichtigen Glasplatten auf die Keimschalen erzielt. Die angewandte Belichtung und die Keimungsergebnisse sind in folgender Tabelle ersichtlich. Die Keimungsziffern sind das Mittel von 2 mal 100 ausgelegten Samen.

Art der Belichtung	Poa pratensis					Apera spica venti				
	Es keimten nach			Bei Belichtung keimten nach	in Summa	Es keimten nach			Bei Belichtung keimten nach	in Summa
	7 Tagen	9 Tagen	22 Tagen			7 Tagen	9 Tagen	14 Tagen		
1. Dauernd verdunkelt	27	8	40	27	67	5	1	6	4	10
2. ,, belichtet	65	22	93	1	94	30	10	44	5	49
3. 1 Tag ,, , sonst verdunkelt	59	12	76	12	88	12	5	18	5	23
4. 1—3 Tage ,, ,, ,,	62	12	81	8	89	27	6	24	4	28
5. 1—6 ,, ,, ,, ,,	63	19	84	7	91	39	7	46	2	50
6. 4 ,, ,, ,, ,,	28	29	69	13	82	4	5	10	1	11
7. 6 ,, ,, ,, ,,	26	14	48	26	74	3	1	5	5	10
8. 4—6 ,, ,, ,, ,,	28	30	76	10	86	5	3	10	1	11

Wie ersichtlich liegt in dem Samen der Poa arv. ein sehr lichtempfindliches Material vor, und interessant ist es, daß schon eine eintägige Belichtung genügt, um bei einer großen Anzahl von Samen, die im Dunkeln nicht keimen würden, die Keimung zu veranlassen. Die Wirkung ist um so intensiver, je früher die Belichtung einsetzte. Die Samen der Apera sind noch sehr viel lichtbedürftiger als der der Poa, eine eintägige Belichtung war von viel geringerem Erfolg als bei Poa. b) Ein Ersatz der Belichtung kann bei einigen lichtbedürftigen Samenarten durch Wechsel der Keimtemperatur (20 u. 30 ^{0}) und durch Entspelzen der Früchte erfolgen. c) Lichtempfindlichkeit von Lolium italicum und L. Westerwoldicum. Man rechnet die Loliumarten im allgemeinen zu den Samen, die kein Licht zur Keimung brauchen. Der Vf. fand jedoch in den benannten Arten, die aus der Ernte 1912 stammten, eine ausgesprochene Wirkung der Belichtung. 2. Die Keimung des Sommergetreides der Ernte 1912. Es ist bekannt, daß Getreide, welches sich noch in der Periode der Nachreife befindet, also in der Regel einige Wochen nach der Ernte bei der sonst günstigen Temperatur von 20 ^{0} nicht so gut keimt, wie bei Temperaturen von 12—15 ^{0}. Der Vf. prüfte eine Reihe von Gersten- und Sommerweizen-Proben, die noch im Februar und März ein Verhalten bei der Keimung zeigten, das ganz dem bei frischgeerntetem Getreide beobachteten entspricht; die Proben keimten bei 10—12 ^{0} vorzüglich, während sie bei 20 ^{0} nur sehr mäßig keimten. Die ersten Stunden der Einkeimung sind besonders wichtig. Anfangs niedrige, dann hohe Temperatur ist günstig, bei umgekehrter Folge ist eine deutliche Keimungshemmung zu beobachten.

Zur Methode der Keimprüfung. Von **H. Pieper.**[1]) — Der Vf. wendet sich gegen die in letzter Zeit gemachten Abänderungsvorschläge,

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 625—633.

welche an Stelle der bisherigen Methode der oberflächlichen Lagerung der Samen auf Sand oder Fließpapier die Bedeckung der Samen mit einer einige cm hohen Schicht eines mineralischen Mediums setzen. Dabei gehen über die Art des zu wählenden Mediums die Meinungen zunächst noch auseinander. Während von einer Seite, um eine möglichst vollkommene Anpassung an die natürlichen Verhältnisse zu erreichen, die Verwendung von Ackerboden vorgeschlagen wird, geben andere mehr indifferenten Keimmedien, wie Quarzsand, Ziegelmehl oder Ziegelgries den Vorzug. Der Vf. stellte Versuche an, um zu ermitteln, ob bei tieferer Einlagerung der Samen in Erde usw. tatsächlich wesentliche Abweichungen von den bei dem üblichem Verfahren gewonnenen Keimresultaten vorkommen, und ob Aussicht vorhanden ist, durch eine entsprechende Änderung der Methode, die Unterschiede zwischen Keimergebnis und Feldauflauf zu beseitigen oder doch zu vermindern. Geprüft wurden verschiedene, teils gut, teils schlecht keimende Samenproben. Zum Bedecken der Samen wurde feinkörniger reiner Quarzsand, sandiger Lehmboden, schwerer Lehmboden und eine sehr humusreiche Gartenerde, teilweise auch Ziegelmehl verwendet. Die aufgetragene Schicht betrug stets 3 cm, bei Senf 1 cm. — Von den verschiedenen Versuchen machen wir nur von einem Mitteilung, den mit Esparsette ausgeführten. Die Esparsette zeigte bei der gewöhnlichen Keimprüfung nach 28 Tagen eine Keimfähigkeit von 66,5 %. Bei der Einbettung in die verschiedenen Medien wurden durchaus verschiedene Ergebnisse erzielt, wie nachstehende Zahlen erweisen, die angeben, wie die Esparsette in 28 Tagen gekeimt hat

unter:	Quarzsand	sandigem Lehm	schwerem Lehm	Humuserde
	47	25,5	51,5	62,5 %

Welches Ergebnis ist nun hier das richtige? Offenbar das bei der gewöhnlichen Keimprüfung gewonnene, wenn man den Begriff „Keimfähigkeit“ im Sinne der technischen Vorschriften auffaßt. Denn, wie sich aus der Nachprüfung in Humuserde ergiebt, waren tatsächlich 62,5 % der Samen imstande, entwicklungsfähige Keime zu liefern. Hätte man nur eine Einkeimung in dem bei diesen Versuchen verwendeten sandigen Lehmboden vorgenommen, so wäre das Saatgut dagegen entschieden zu ungünstig beurteilt worden.“ Es zeigt sich also, „daß die in einer Erdart gewonnenen Keimergebnisse nicht für die Aussaat in allen Bodenarten maßgebend sein kann“.

Der Einfluß der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerstoffs der Luft auf lagerndes Saatgut. Von **Martin Heinrich.**[1]) — Bei diesen Versuchen waren die „Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut“ des Verbandes Ldw. V.-St. im Deutschen Reiche maßgebend, nur wurden die festgesetzten Samenmengen für die Keimprüfungen meist größer gewählt. Der Wassergehalt der Samen wurde durch 16 stündiges Erhitzen auf 100° C. bestimmt. Bei Vorversuchen mit Lolium perenne i. J. 1907 sollte ermittelt werden: kann die in der Praxis beobachtete schädigende Wirkung eines durch die Lagerungsverhältnisse bedingten höheren Feuchtigkeitsgehaltes bei lagerndem Saatgut durch reichliche Luft-

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 289—376.

zufuhr beseitigt werden, auch wenn dadurch eine Trocknung nicht bewirkt wird? und welchen Einfluß hat ein verschieden hoher Feuchtigkeitsgehalt auf das unter Luftabschluß lagernde Saatgut? Das Ergebnis ist in folgende Sätze gefaßt: „Unter gewöhnlichen Temperaturen (bis 20 ° C.) ist das Keimungsvermögen des Raygrases sehr widerstandsfähig gegen hohen Feuchtigkeitsgehalt. Es gehören schon ungewöhnliche Feuchtigkeitsmengen dazu, um schnell (etwa innerhalb 6 Wochen) schädigend zu wirken. Auch diese Schädigung kann, soweit es sich um hygroskopisch aufgenommenes Wasser handelt, leicht durch genügende Luftzufuhr beseitigt werden. Es ist keineswegs erforderlich, daß durch die Lüftung eine Trocknung der Samen stattfindet." In erweiterter und eingehender Form wurden diese Versuche auf andere Saaten ausgedehnt. Um den Umfang dieser Versuche darzulegen, teilen wir hier den Plan der Versuche mit Secale cereale und Hordeum vulgare mit: 1. Lagerung von Samen bei regelmäßiger Lufterneuerung. Temp. 18—20 ° C. Die Durchlüftung erfolgte a) mit gewöhnlicher Zimmerluft, b) mit gereinigter Zimmerluft, c) mit durch $CaCl_2$ getrockneter Luft, d) mit mit Feuchtigkeit gesättigter Luft. 2. Lagerung von Samen unter Luftabschluß. Die Samen waren vorher folgendermaßen behandelt: a) 3 × 24 Stunden bei 35 ° C. getrocknet; b) 8 Tage in einem Raum von 15 % Luftfeuchtigkeit gelagert; c) unbehandelt aus gewöhnlicher Zimmerluft, d) 8 Tage in einem Raum von 75 % Luftfeuchtigkeit gelagert; e) desgl. von 95—98 % Luftfeuchtigkeit gelagert. Die Lagerung erfolgte, nachdem die Samen in der unter 2 beschriebenen Weise vorbereitet waren α) im Eisschrank bei 0—5 ° C., β) im Laboratorium bei 18—20° C., γ) im Thermostaten bei 30 ° C. Ferner wurden „Versuche mit 25 verschiedenen Samenarten auf ihre Widerstandskraft gegen ungünstige Lagerbedingungen" ausgeführt. Die Ergebnisse sind zahlenmäßig in zahlreichen Tabellen dargelegt und schließlich in folgenden Sätzen zusammengefaßt (außer obigen 2 Sätzen). 3. Bei Luftabschluß kann eine künstlich getrocknete Saat selbst bei hohen Temperaturen (30 ° C.) lange Zeit ohne die geringste Einbuße an Keimkraft lagern. 4. Es ist jedoch erforderlich, daß der Wassergehalt der bei Luftabschluß gelagerten Samen wesentlich niedriger ist, als wie dem Durchschnitt der in unseren Breiten geernteten lufttrocknen Samen entspricht. 5. Eine kalte Lagerung (unter 5 ° C.) wirkt ausnahmslos selbst bei Samen mit sehr hohem hygroskopischen Wassergehalt, außerodentlich günstig auf die Erhaltung der Keimkraft. 6. Ältere Samen sind gegen ungünstige Lagerbedingungen weniger widerstandsfähig als frische Samen.

Über die Keimung verschiedenartiger Früchte und Samen bei derselben Species. Von **G. Becker.**[1]) — Äußere Einflüsse (Licht, Wärme, chemische Reize) wirken auf die Keimung verschiedenartiger Früchte und Samen der gleichen Species sehr verschieden. Entfernt man die Hüllen um den Embryo ganz oder teilweise, so erhöht sich die Keimungsenergie und meist auch die Zahl der Keimlinge, die man nach einer bestimmten Zeit erhält. Dabei kann es sich nicht um eine verschiedene Veranlagung der Embryonen selbst handeln, denn die Pflanzen, die aus ihnen hervorgehen, verhalten sich ihrem Wesen nach gleich; sie bringen genau wieder

---

[1]) Dissertation, Münster 1912; durch Ctrlbl. f. Biochemie; hier ref. nach Wochenschr. f. Brauere 1913, **30**, Nr. 44, 572.

dieselben verschiedenen Embryonen hervor. Der Unterschied in der Keimung muß also auf einer Beeinflussung des Embryos von außen her beruhen. — Herabsetzung des O-Gehaltes verzögert die Keimung. Die Verzögerung schreitet mit abnehmendem O-Gehalt bis zur völligen Hemmung des Keimungsvorgangs fort. Dagegen erfährt die Keimungsenergie und die Keimkraft eine Förderung, sobald man den Partialdruck des O erhöht. Die von der Frucht- bezw. Samenschale befreiten Früchte keimen in reinem O nur etwa wie in gewöhnlicher Luft. Der Vf. schließt daraus, daß die Wirkung des Schälens weniger auf der Erleichterung des Wasserzutritts bezw. auf der Beseitigung einer mechanischen Hemmung als auf Erleichterung des Zutritts von O beruhe. Wahrscheinlich handelt es sich hierbei um einen chemischen Reiz, den der O ausübt.

Keimversuche mit Gräsern zur Ermittelung des Einflusses, den Alter und Licht auf den Keimproceß ausüben. Von **A. Reiling.**[1]) — Als allgemeines Ergebnis wurde erhalten, daß die Samen einer Species, die ähnlichen klimatischen Verhältnissen entstammen, von gleichartigen Keimansprüchen beherrscht werden, die der Vf. als Artcharaktere ansieht. Anfangs sind die Keimansprüche stark ausgeprägt. Später geben sie sich mit verminderter Schärfe, wenn auch hier und da noch deutlich, in ihrer Wirkung kund. Je mehr die Keimfähigkeit der Samen herabgedrückt ist, sei es infolge ungenügender Reife, sei es infolge mangelhafter Ausbildung oder von Beschädigungen, desto deutlicher treten die Ansprüche hervor. Den stärksten Einfluß bei der Keimung der Grassamen übt das Licht aus. Die untersuchten Samen waren im ersten Stadium nach der Ernte überhaupt nicht imstande, ohne Licht normal zu keimen. Mit Beendigung der Samenreife verliert das Licht mehr und mehr an Bedeutung als unentbehrlicher Keimfaktor. Je besser die Reife der Samen bei der Ernte ist, je besser sich die Nachreife vollzieht, um so eher und besser erfolgt die Keimung ohne den Lichtreiz. Der Vf. nimmt daher an, daß die Wirkung des Lichtes mit der Umformung und Reaktivierung der Reservestoffe im Samen in Zusammenhang stehe.

Bestimmung der Keimkraft der Samen auf Grund der mittleren Keimzeit. Von **G. D'Ippolito.**[2]) — Der Vf. schlägt vor, nach dem Vorgang von Pieper (Dissert. Jena) die Keimkraft der Samen nicht im Procentsatz in bestimmter Zeit gekeimter Samen auszudrücken, sondern besser die mittlere Keimzeit zu bestimmen. Die Berechnung gestaltet sich, wie an einem Beispiel am besten ersichtlich, folgendermaßen. Keime von einem Samen nach

3	Tagen	15	Stück
4	"	50	"
5	"	20	"
8	"	8	"
10	"	2	"
also zusammen		95	Stück.

[1]) Dissertation, Jena 1912; ref. nach Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 44, 572 (W.). — [2]) Staz. sperim. agrar. ital. 1912, **45**, 302.

Summiert man die Faktoren aus Tageszahl und gekeimten Samen: also $3 . 15 + 4 . 50 + 5 . 20 + 8 . 8 + 10 . 2 = 429$ und dividiert durch die Gesamtzahl der Keimlinge: also $\frac{429}{95} = 4{,}5$, so erhält man die mittlere Keimzeit. Das Keimergebnis ist dann anzugeben: Grad der Keimfähigkeit 95 %, mittlere Keimzeit 4,5 Tage. Der Vf. hat für eine große Zahl von Samen diese Werte ermittelt und gefunden, daß die am meisten geeigneten Zeiträume zur Berechnung der Keimlinge folgende sind: für Gras, Rotklee, Inkarnatklee, Luzerne, Wicke, Bockshorn der 3., 5., 7. und 9. Tag, für Schildklee, Esparsette, Schotenklee der 4., 6., 8. und 10. Tag; für Weizen und Hanf der 3., 5. und 7. Tag; für Mais, Runkelrübe, Hafer und Reis der 4., 6., 8., 10. und 12. Tag. (Neumann.)

Keimversuche mit Getreidefrüchten im Lichte und bei Lichtabschluß. Von **Alfred Burgerstein.**[1]) — Über den Einfluß der Samenreife, der Temperatur, der Art des Keimbettes usw. auf die Keimungserscheinungen liegen zahlreiche Arbeiten vor, dagegen nur wenige über den Einfluß des Lichtes. Der Vf. hat an zahlreichen Sorten von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer die Unterschiede in der Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit bei Tagesbeleuchtung und Lichtabschluß studiert. Versuche in verschiedenen feuchten Filtrierpapier-Umschlägen zeigten, daß während der Quelldauer der Feuchtigkeitsgehalt des Substrates die Keimschnelligkeit stark beeinflußt, während er nach erfolgter Quellung für die weitere Auskeimung, also auch für die Bestimmung des Keimvermögens überhaupt von untergeordneter Bedeutung ist. Zu den Licht-Dunkelversuchen wurden in gläsernen Kristallisierschalen 100 Körner auf einer vierfachen Lage Filtrierpapier ausgelegt und größere Glasschalen übergestülpt. Ein Teil stand in diffusem Tageslicht, der Rest in einem völlig dunklen Raume. Die Auszählung der Keimlinge (sichtbarer Wurzelteil mindestens 2 mm) erfolgte bei Hafer nach 3, sonst nach 2 Tagen. Die untersuchten vier Getreide keimten bei 18—20° C. unter natürlicher guter Belichtung (kein Sonnenlicht) im allgemeinen langsamer als bei kontinuierlichem Lichtabschluß. Auf die Keimfähigkeit hatten Belichtung und Verdunstung der Samen keinen nennenswerten Einfluß. (Dafert.)

Über die landwirtschaftliche Bedeutung von Trifolium angulatum W. et Kit. und Trifolium parviflorum Ehr. Von **Béla Szartorisz.**[2]) — Diese beiden Kleearten sind charakteristische Bestandteile der Salzsteppenflora des ungarischen Tieflandes mit natronhaltigem Tonboden. Sie sind einjährig, erscheinen aber zweijährig, weil ein Anteil der ausgesäten Samen erst spät oder im Jahre nach der Aussaat zur Keimung gelangt. Der Vf. beschreibt die beiden Pflanzen und ihrer Samen. Wir beschränken uns hier auf die Beschreibung der Samen. Der Samen von den beiden Arten sind nach Messungen des Vf. durchschnittlich

Trif. angulatum 1,12 mm lang, 0,86 mm breit und 0,70 mm dick.
1000 Samen wiegen 0,482 g.

Trif. parviflorum 1,03 mm lang, 0,80 mm breit und 0,63 mm dick.
1000 Samen wiegen 0,402 g.

---

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1913, **16**, 849. — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 433—442 (Mitt. d. k. ungar. Samenkontroll-Stat. in Budapest).

Der Same von T. angulatum ist etwas gestreckt herzförmig. Der Unterschied zwischen der Breite an der Basis und der Breite an der Spitze ist geringer als bei T. parviflorum, der Samen besitzt also eine stumpfere Spitze als der der zweiten Art. Die Schalenoberfläche bei ersterem erscheint mit freiem Auge glatt, erweist sich aber unter Vergrößerungsglas als fein gekörnelt, wodurch der Same von dem glatten und etwas glänzenden Samen des Schwedenklees — Trf. hybridum — leicht zu unterscheiden ist. (In kaufmännischen Kreisen soll dieser Klee für wildwachsenden Schwedenklee, der Trf. parviflorum aber für einen wilden Weißklee gehalten werden). Die Farbe ist gelblichgrün, grauviolett oder graugrün, dunkelviolettblau oder schwärzlichviolett, am Nabelfleck gewöhnlich etwas heller; die Farbe erinnert sehr an Trf. hybridum. — Der Same von Trf. parviflora ist unsymmetrisch herzförmig. Die Oberfläche der Schale ist auffallend rauh, dies ist jedoch nur bei entprechender Vergrößerung sichtbar. Die Farbe ist citronengelb, orangegelb oder rötlich rostbraun. Der Same erinnert im allgemeinen an den Samen des Weißklees, weicht aber durch seine Rauheit von diesem ab. Die Keimenergie der in großer Menge vorhandenen hartschaligen Samen ließe sich durch Anwendung der sog. Kleeritz-Maschine steigern. In Fließpapier keimten von beiden Samenarten nach etwa 100 Tagen ca. 30 %; in Sand und vorher zwischen Glaspapier gerieben keimten von angulatum nach etwa 100 Tagen 72 %, von parviflorum 43 %. — Beide Kleearten beenden ihre Vegetation sehr zeitig und verdorren gewöhnlich bereits Mitte Juni.

Untersuchungen über „Hartschaligkeit" und „Bruch" bei der Keimung des Kleesamens. Von **B. Steglich.**[1]) — Über das Verhalten der hartschaligen Kleesamen und der sog. Bruchkörner bei der Keimung im künstlichen Keimbett und in der Erde stellte der Vf. eingehendere Untersuchungen an und zwar nach folgendem Plane: Aus einer etwa 40 % hartschalige Samen enthaltender Kleesaat wurden die harten Körner gesammelt und als Versuchssaat B mit der ursprünglichen Saat A nach den „technischen Vorschriften" des Verbandes deutscher Versuchsstation auf Keimfähigkeit bei 20 tägiger Keimdauer geprüft. Bei Saat A waren im Mittel von 4 Bestimmungen 57,5 % gekeimt (52 % bereits am 3. Tage); bei Saat B 14 % (12 in 3 Tagen). Ungequollen blieben bei A 41,2 %, bei B 86 % Samen zurück. Mit diesen Saaten wurden Versuche im Freien auf Sand-, Lehm- und Humusboden auf Beeten von je 1 qm Fläche ausgeführt. Jede der beiden Reihe enthielt 3 Abteilungen, deren Pflanzenbestand zu verschiedenen Zeiten zahlenmäßig festgestellt wurde. Am 15. April 1908 erfolgte die Aussaat gleicher Gewichtsmengen beider Saaten. Reihe I (je 1 Beet mit Sand-, Lehm- und Humusboden) wurde 3 Monate nach der Aussaat von der Beetfurche aus mit einem Spaten in horizontalem Schnitt ausgehoben und durch Einbringen des Bodens in ein Wassergefäß so ausgewaschen, daß sich die einzelnen Kleepflänzchen trennen und im ganzen, sowie in 3 Gruppen „kräftig," „mittel" und „schwach" entwickelt, zahlenmäßig feststellen ließen. Ebenso wurde bei Reihe II 5 Monate nach der Aussaat und bei Reihe III 14 Monate nach der Aussaat verfahren. — Als Endergebnis dieser Untersuchungen ist zu ersehen, „daß von dem bei der

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 611—622.

Keimprüfung des Kleesamens festgestellten Procentsatz „hartschaliger Samen“ in absehbarer Zeit noch ein Teil nachkeimt und ein kleinerer Teil hiervon unter Umständen auch noch nutzbare Pflanzen liefern kann, daß sich diese Anteile aber keinesfalls in bestimmten Procentsätzen angeben lassen, da sie nach Boden, Feuchtigkeitsverhältnissen usw. außerordentlich schwanken.“ — Die Untersuchungen über das Auftreten des „Bruches“ und die Entwicklung der Keimpflanzen aus „Bruch“ wurde nach besonderem Plane ausgeführt. Es ergab sich, daß Ziegelsteinpulver, ebenso Quarzsand als Keimbett für Rotklee weniger gut geeignet ist, als Fließpapier. Die Annahme, daß zu große Feuchtigkeit des Keimbettes bei der Keimung des Rotklees durch übermäßige Turgescenz Bruch herbeiführen kann, scheinen die Versuche zu bestätigen. Die Zahl der durch Bruch verletzten Samen beträgt im Durchschnitt 8,45 %. Längeres Verweilen der gekeimten Samen im Keimbett begünstigt das Auftreten des Bruches nicht. Durch vorzeitiges Entnehmen der keimenden Samen aus dem Keimbett (im Stadium des sog. Spitzens, vor ausreichender Entfaltung der Wurzeln und der Kotyledonen) wird die Keimfähigkeit des Bruches in erheblichem Maße beschönigt. Zur Beurteilung des Gebrauchswertes des Samens ist es unbedingt erforderlich, die bereits im Keimbett eintretenden Bruchverletzungen festzustellen und zu berücksichtigen, da diese im Boden nicht ausheilen, sondern eine entsprechende Anzahl verkümmerter Pflanzen liefern. Bei der Aussaat im Erdboden werden die Keimzahlen, welche die optimalen Bedingungen des Keimversuchs liefern, nicht erreicht. Von den verletzten Samen kommt im Erdboden nur ein kleiner Teil zum Auflaufen. Die vorstehenden Versuche beweisen, daß die bezügl. Bestimmungen der „technischen Vorschriften“ durchaus zweckentsprechend sind.

Versuche mit hartschaligen Kleesamen. Von **Karl Müller.**[1]) — Der Vf. stellte mit Luzernesamen, der i. J. 1912 mehr hartschalige Samen enthielt als Rotklee, Untersuchungen und zwar mit 33 verschiedenen Proben an. Von allen eingelaufenen Proben Luzernesamen, die nach Abschluß der 10täg. Keimprüfung eine erhebliche Zahl hartschaliger aufwiesen, wurde der ungekeimte noch gesunde Rest von 400 Samen in Gartenerde eingelegt und die Zahl der Keimpflanzen am 15. Tage und zum letztenmal am 45. Tage festgestellt. Im Durchschnitt aller Proben hatten von den eingelegten Samen 53,4 % gekeimt; in minim. 26,8 %, in maxim. 88,9 %. Der Vf. sieht es als zulässig an, wenn die Praxis bei den südeuropäischen Luzernen $^1/_3$—$^1/_2$ der hartschaligen Samen zu den gekeimten hinzuzählt, um die wahre Keimfähigkeit des Saatgutes zu erhalten. Dagegen scheint es ihm zu weitgehend, wenn die Gesamtzahl der harten Samen als „entwicklungsfähig“ bezeichnet wird. — Der Vf. versuchte die Keimfähigkeit hartschaligen Kleesamens durch Behandeln mit warmem Wasser zu steigern und weichte Rotklee und Luzerne 6 Stunden in Wasser von 34° ein. Die Keimfähigkeit wurde bei Luzernesamen nicht unbeträchtlich, die des Rotkleesamens in dieser Zeit noch nicht erhöht. Dagegen erwies sich beim Anbau dieser Saaten die Wasserbehandlung erfolgreich. Auf je 10 qm Fläche wurden von Rotklee 50 g und von der Luzerne 70 g Samen ausgesät. In 3 Schnitten wurden folgende Erträge erzielt:

---

[1]) Ber. d. Großh. Bad. Ldwsch. Versuchsanst. Augustenberg p. 1912, 81.

Rotklee unbehandelt	Rotklee mit warm. Wasser behandelt	Luzerne unbehandelt	Luzerne mit warm. Wasser behandelt
48,47	57,05	55,82	58,99 kg

In beiden Fällen wurde durch die Warmwasserbehandlung der Samen ein Gewinn an Kleeertrag erzielt.

Kleeseide in verschiedenen Saatwaren. Von **M. Schmöger**[1]) — Bei der Samenkontrolle vom 1./4. 1912 bis 1./4. 1913 wurden folgende Befunde an Kleeseide in Saatwaren erhalten:

	Rotklee	Weiß-klee	Bastard-klee	Gelb-klee	Wund-klee	Luzerne	Timothee
Anzahl d. untersuchten Proben	262	102	50	8	7	5	29
davon kleeseidehaltig . . .	125	26	19	2	1	0	2
in % der Proben rund . .	48	25	38	25	14	0	7

Die Minderwertigkeit des südeuropäischen Rotklees. Von **Th. v. Weinzierl.**[2]) — Wie der amerikanische Rotklee, so ist auch der südeuropäische (besonders italienischer) für unser Klima (österreichisches) ungeeignet. Bei vergleichenden Anbauversuchen blieb der südeuropäische Rotklee nach zwei Jahren um rund 60 % im Futterertrag hinter steirischem zurück, der Preisunterschied des Saatgutes beträgt dagegen nur 12 %. Von der k. k. Samen-Kontrollstation in Wien werden daher den Anforderungen entsprechende südeuropäische Samen zwar plombiert, doch nur unter Angabe ihrer Herkunft im Untersuchungszeugnis. (Dafert.)

Über den Bilsenkrautsamen enthaltenden Mohn und die Grenzen seiner Reinigbarkeit. Von **Béla Szartorisz.**[3]) — Muster aus russischen Mohnlieferungen erwiesen sich fast sämtlich mit mehr oder weniger Samen vom einjährigen Bilsenkraut (Hyosciamus agrestis Kit.) besetzt. Es konnte erwiesen werden, daß diese solcherweise giftigen Mohne ohne Ausnahme aus Rußland stammten. In den Jahren 1909/10, 1910/11 und 1911/12 wurden in der Budapester Anstalt insgesamt 423 Mohnmuster untersucht, von denen 195 frei von Bilsenkrautsamen, 228 aber mit diese Samen besetzt waren: 149 Muster enthielten 1—11 Stück; 71 Muster 12—217 Stück und 8 Muster 218—3450 Stück Bilsenkrautsamen in je 100 g Mohnmuster. Im ersten Jahre waren die Muster mit Bilsenkrautsamen viel zahlreicher als in den nächsten Jahren. Beim Auspressen des Öles des verunreinigten Mohns geht nur ein sehr geringer Anteil des Alkaloidgehaltes der Bilsenkrautsamen (nach den Untersuchungen von A. Kovác 0,00315 %) in das Öl über; die größte Menge des Alkaloids bleibt also in den Mohn-Ölkuchen zurück. Über die Reinigungsversuche spricht sich der Vf. in folgenden Sätzen aus: 1. Ein mit Bilsenkrautsamen besetzter Mohn läßt sich durch Sieben nicht vollständig von diesen Samen befreien. 2. Bis zu einem (in Ungarn vorgeschriebenen) Reinheitsgrad von 2 Korn Bilsenkraut pro kg läßt sich nur ein Mohn reinigen, der ursprünglich pro kg nicht mehr als 110—111 Stück Bilsenkrautsamen enthält. 3. Das bei den Versuchen angewendete Reinigungsverfahren bestand in einer Verwendung einer Kleeseidereinigungsmaschine (französischer Konstruktion, mit sich horizontal bewegenden Sieben),

[1]) Ber. über d. Tätigk. d. Ldwsch. Vers.- u. Kontroll-Stat. Danzig 1912/13. — [2]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1913, **16**, 21. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **83**, 297—308 (Kgl. ungar. Samenkontroll-Stat. in Budapest).

welche mit folgenden Sieben bespannt war: zu oberst ein 20iges Drahtsieb (mit 1,1 mm Lochweite), unter diesem ein 24iges Drahtsieb (Lochweite 0,9 mm), zu unterst ein 24iges seidenes Sieb. Der auf dem 20iger und 24iger Drahtsieb oben gebliebene Teil des Mohnes enthält die größte Menge der Bilsenkrautsamen und ist nicht weiter zu reinigen. 4. Bei der ganzen Procedur beträgt der Verlust bei einer reinigbaren Ware etwa 37,3 % der ursprünglichen Quantität. 5. Ein bis auf nur wenige Stücke Bilsenkrautsamen pro kg reinigbarer Mohn kann dennoch verwertet werden, indem er mit ganz reinem Mohne in einem Verhältnisse gemischt wird, daß die Menge der Bilsenkrautsamen nicht mehr als 2 Korn pro kg ausmacht.

Anatomische Untersuchungen über japanische Coniferen-Samen und Verwandte. Von **M. Kondo.**[1]) — Nach diesen Untersuchungen lassen sich folgende Grundzüge des anatomischen Baues der Coniferensamen aufstellen:

I. Samenschale. Die Samenschale der Coniferensamen ist derb und hart gebaut, und zwar ist sie in der Mitte mit einer mechanischen Schicht, welche aus Steinzellen oder Bastschalen besteht, versehen. Wenn die mechanische Schicht fehlt oder sehr schwach und dünn ist, dann ist die Samenschale mit Harzbeulen versehen (z. B. Abies-, Chamaecyparis-Arten). Außerhalb der mechanischen Schicht ist eine Epidermis oder außerdem noch eine Parenchymschicht (z. B. Gingko-, Taxus-Arten) vorhanden und innerhalb derselben ebenfalls eine Parenchymschicht. — Für die einzelnen Gruppen gestalten sich die Verhältnisse folgendermaßen: 1. Ginkgoaceae: Der Samen von Ginkgo biloba ist pflaumenartig, die äußere Schicht der Samenschale ist fleischig, und die innere Schicht verholzt und hart. Die äußere Schicht besteht wieder aus a) einer Epidermis und b) einer fleischigen Parenchymschicht; die innere Schicht dagegen aus a) einer mächtigen Steinzellenschicht und b) einer inneren Parenchymschicht. 2. Taxaceae: Die Samenschale der untersuchten Taxus-Arten besteht aus a) einer Epidermis, b) einer Pigmentschicht, c) einer Steinzellenschicht und d) einer inneren Parenchymschicht. 3. Abietineae: Die Samenschale der untersuchten Pinus- und Larix-Arten besteht aus a) einer Epidermis, b) einer Steinzellenschicht, c) einer Parenchymschicht. Sie hat keine Harzbeulen. Die Samenschale der Abies-Arten dagegen hat Harzbeulen; sie besteht bei normal befruchteten Samen aus a) einer Epidermis und b) einer mächtigen dickwandigen Parenchymschicht; bei tauben Samen aber aus a) einer Epidermis, b) einer Parenchymschicht und außerdem c) einer mächtigen Steinzellenschicht, welche die Schale nach innen abschließt. Die Harzbeulen sind bei den Abies-Arten sehr groß und liegen in der Parenchymschicht. 4. Taxodieae: Die Samenschale der untersuchten Taxodieae besteht aus a) einer Epidermis, b) einer Steinzellen- (z. B. Cryptomeria) oder einer Bastfaserschicht (z. B. Sciadopitys) und c) einer Parenchymschicht. Harzbeulen fehlen. 5. Cupressineae: Die Samenschale der untersuchten Arten besteht aus a) einer Epidermis, b) einer Steinzellenschicht und c) einer Parenchymschicht. Bei den 3 Chamaecyparis-Arten (Ch. Lawsoniana, obtusa, pisifera) sind außerdem Harzbeulen

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 443—468.

in der Samenschale vorhanden. Diese fehlen nach Koehne (Deutsche Dendrologie, S. 50) bei Ch. thyoides und nutkaensis. — Die Coniferensamen sind fast immer braun gefärbt, da die Epidermiszellen mit braunem Gerbstoff gefüllt sind oder ihre Wandungen damit imprägniert sind. Eine Parenchymschicht, innere und äußere, ist auch stets braun, mit Gerbstoff imprägniert. Steinzellen enthalten auch oft Gerbstoff.

II. Flügel. Die Coniferensamen sind oft mit einem Flügel versehen, welcher ihre Verbreitungsfähigkeit erhöht. Der Flügel entsteht auf zweierlei Weise: 1. Bei den Abietineae entstammt der Flügel bekanntlich der Innenfläche der Fruchtschuppe. 2. Bei den Taxodiae und Cupressineae aber entstammt der Flügel der Samenschale. Biota orientalis ist ungeflügelt.

III. Keimling. Der entschälte Samen der Coniferen betsteht aus einem Keimling und einem ihn vollständig einschließenden Nährgewebe. Der Keimling ist lineal und besitzt eine verschiedene Anzahl von Keimblättern:

1. Ginkgoaceae	2. Taxaceae	3. Abietineae	4. Taxodieae	5. Cupressineae
2	2	3—8	2—3	2

IV. Nährgewebe. Das Nährgewebe von Ginkgo biloba ist erfüllt mit Stärke. Ganz wenig Protein ist vorhanden. Das Nährgewebe der übrigen untersuchten Coniferensamen enthält Fett und Protein und ist meist stärkefrei. Die Proteinkörner sind bei einigen Gattungen (z. B. Pinus-, Cryptomeria-, Chamaecyparis-Arten) groß, kugelig oder ellipsoidisch, bei anderen (z. B. Taxus-, Abies-, Larix, Sciadopitys-, Biota-Arten) hingegen sehr klein.

Probenahme und Untersuchung von Zuckerrüben.[1]) Beschluß der 34. (ordentl.) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Vers.-Stat. i. D. R., September 1913 zu Dresden. — In zweiter Lesung wurde folgender, zu Kalsruhe und Münster gefaßter Beschluß angenommen: „Die Anwendung der Bleiessigwassermethode zur Zuckerbestimmung in den Rüben ist dahin zu beschränken, daß bei abnorm saftarmen und ausgetrockneten Rüben die Extraktion mit heißem Alkohol vorzuziehen ist.“

Rübenknäuel-Untersuchung.[2]) Beschluß der 34. (ordentl.) Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Vers.-Stat. i. D. R. September 1913 zu Dresden. — In zweiter Lesung wurde folgender in Karlsruhe gefaßter Beschluß angenommen: Zur Gewinnung der einzukeimenden Knäuel ist die Zählgewichtsmethode oder die Zählprocentmethode anzuwenden.

Technische Vorschriften für die Prüfung von Zucker- und Futterrübensamen. Vom Verband landwirtschaftlicher Vers.-Stat. i. D. R.[3]) — In der Sitzung vom 13. September 1912 wurden die technischen Vorschriften für die Prüfung der genannten Samen als bindend angenommen. Dieselben beziehen sich auf die Probenahme, Größe der Mittelprobe und Art der Verpackung, Wasserbestimmung, Reinheit und Knäuelgewicht, Be-

---

1) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 109. — 2) Ebend. 156. — 3) Ebend. 16—19.

stimmung der Keimfähigkeit und Aufstellung des Untersuchungsberichtes. Letzterer hat, soweit die Keimfähigkeit in Frage kommt, folgendes zu enthalten: 1. Die Zahl der aus 100 Knäulen im Durchschnitt der einzelnen Versuche bei der ersten Auszählung und bei Abschluß des Versuches erhaltenen Keimpflanzen und gekeimten Knäule. 2. Die Zahl der in 1 g reiner Ware enthaltenen Knäule. 3. Die Zahl der aus 1 g oder 1 kg reiner Ware bei Abschluß des Versuches erhaltenen Keimpflanzen und keimenden Knäule. 4. Das Gewicht von 1000 Knäulen. (Stift.)

Literatur.

Bericht über die Ergebnisse der in Karlsruhe beschlossenen Enquête über Rübenknäueluntersuchung. Zur Gewinnung der einzukeimenden Knäule ist die Zählgewichtsmethode oder die Zählprocentmethode anzuwenden. — Ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 156.

Bresaola, M.: Beitrag zur Bekämpfung der Kleeseide. Die Abtötung der Samen. — Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 89—136 (Bologna, Ldwsch. Hochschule). — Die Samen der Kleeseide verlieren durch halbstündiges Erhitzen auf 70° ihre Keimkraft, während die Keimkraft der Kleesamen hierdurch nicht beeinträchtigt werden.

Gümbel, Hermann: Über die Keimverhältnisse verschiedener Unkräuter. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 146 u. 147. Vergl. ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 215—321 u. dies. Jahresber. 1912, 229.

Krüger, W. (-Bernburg): Über „Deutsche Normen für den Handel mit Futterrübensamen". — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 876—878.

Relander, Lauri Kr.: Studien über die Verwendbarkeit der Präcipitinreaktion in der Samenprüfung. — Abhandl. d. agrik.-wissenschaftl. Gesellsch. in Finnland, Heft 1. Besprochen von Zade-Jena in Fühling's ldwsch. Zeit. 1912, 807—810. — Der Vf. hofft mit Hilfe der Präcipitinmethode die Unterscheidung von Saatgut hinsichtlich der Sortenzugehörigkeit und Herkunft möglich zu machen. Die Untersuchungsmethode beruht auf biologischer Grundlage und ist der Immunitätslehre entlehnt.

Schmidt, O. (-Harleshausen): Keimprüfung und Sortenfrage. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 612—618.

Zade (-Jena): Die Pflanzendecke als keimungshemmender Faktor für gewisse Unkrautsamen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 777—785.

Kinzel, Wilhelm: Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung (Nachreife, Keimdauer usw.) und anderer biologischer Eigentümlichkeiten der Samen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien. Stuttgart, Eug. Ulmer, 1913.

Lyttkens, Aug., und Egerström, Fredrik: Tabelle öfver utsädesvarors normalvärden fastställd af Kungl. Landbruks styrelsen, Stockholm d. 4. Juni 1912.

Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, gültig vom 13. September 1912 an. Nach Beschlüssen der 33. Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche. — Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 1—22.

---

4. Pflanzenkultur.

Referent: Th. Dietrich.

Die Ernährungsfläche für eine Pflanze und die Tiefe der Unterbringung der Samen bei Sommerweizen. Von **A. D. Botschkowa.**[1]) — Die hier mitgeteilten Feldversuche sind 1912 an der Versuchsstation Besentschuk (Gouv. Ssamara) mit Sommerweizen ausgeführt; das betreffende Tatsachenmaterial läßt sich folgendermaßen zusammenfassen: Versuch über die Ernährungsfläche. 1. Es sind 10 Ernährungsflächen für je eine Pflanze geprüft worden, und zwar von 400, 300, 225, 187, 150, 125, 100, 75, 60 und 25 cm^2 Größe. 2. Der Einfluß der geprüften Ernährungsflächen auf die Entwicklung der einzelnen Pflanzen beginnt erst vom Moment der Bestockung an, merklich in Erscheinung zu treten. Die Bestockung beginnt für alle Ernährungsflächen gleichzeitig, es verläuft aber diese Entwicklungsphase für die verschiedenen Flächen ungleich: Mit der Vergrößerung der Ernährungsfläche wächst die Mächtigkeit der Entwicklung der grünen Masse, steigt die Bestockungsenergie, und bei den Pflanzen mit der größten Fläche verlängert sich die Vegetationsperiode um 4 bis 5 Tage im Vergleich zu den Pflanzen mit der kleinsten Fläche. 3. Unzweifelhaft ist der Einfluß der Ernährungsfläche auf den Bestockungsgrad der einzelnen Pflanze. Die Pflanzen mit der kleinsten Fläche (je 25 cm^2) hatten für Triticum hordeiforme eine Bestockung von 2,5, für Triticum erythrospermum von 3,4; für Pflanzen mit der größten Fläche (400 cm^2) betrug die Bestockung bei Tr. hordeiforme 7,3, bei Tr. v. erythrospermum 8. 4. Die Gesamt- und die Körnerernte wächst mit dem Steigen der Ernährungsfläche. In Abhängigkeit von der Ernährungsfläche befindet sich die Entwicklung der Ähre und die Anzahl der Körner in der Ähre; je größer die Ernährungsfläche, desto länger ist die Ähre, und desto größer ist die Zahl der Körner in der Ähre, jedoch wächst die Körneranzahl nur bis zu einer gewissen Grenze, über die hinaus sich wieder ein Sinken bemerkbar macht. 5. Von der Ernährungsfläche hängt die Kornqualität ab — je kleiner die Fläche, desto besser das Korn, desto höher das Gewicht von 1000 Körnern. 6. Die Vergrößerung der Ernährungsfläche übt auf die Entwicklung der einzelnen Pflanze einen günstigen Einfluß aus. Die größte Kornmenge pro Pflanze ist bei größter Fläche erzielt worden. Die eigentliche Aufgabe des Versuchs bestand aber darin, diejenige Ernährungsfläche zu finden, die gute Kornqualität und größte Körnerernte pro Flächeneinheit ergiebt. Von allen geprüften Ernährungsflächen entspricht diesem Ziele (unter den Bedingungen des Versuchsjahres für die Versuchsstation Besentschuk) die kleinste Ernährungsfläche (25 cm^2) am besten.

Versuch über die Tiefe der Unterbringung der Samen. 7. Es sind 5 Saattiefen geprüft worden — 2, 4, 6, 8 und 10 cm. 8. Zwischen der flachsten und der tiefsten Unterbringung betrug der Unterschied im Auflaufen der Saaten 6—7 Tage. Bei den drei ersten Saattiefen waren die aufgelaufenen Pflänzchen normal, bei 10 cm aber, sowie teilweise bei

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, 14, 61. Deutsch. Ausz.

8 cm Saattiefe waren sie leidend, erholten sich jedoch nach 2—3 Tagen merklich. 9. Die Keimfähigkeit der Samen (%) befindet sich in Abhängigkeit von der Tiefe der Unterbringung der Samen — je tiefer die Unterbringung, desto geringer ist die % Keimfähigkeit. 10. Bei allen Tiefen erforderten die Entwicklungsphasen — Bestockung und Schossen eine bestimmte Anzahl von Tagen, unabhängig von der Saattiefe. 11. Auf den Grad der Bestockung ist die Tiefe der Unterbringung von Einfluß — je größer die Saattiefe, desto geringer die Bestockung, und umgekehrt. 12. Nach dem Schossen scheint die hohe Temperatur die weitere Entwicklung der Pflanzen bei größter Saattiefe zu beschleunigen, und die folgende Entwicklungsphase — das Schießen der Ähren hat für die größte Tiefe eine um 2—3 Tage geringere Anzahl von Tagen beansprucht, wie für die kleinste Tiefe. 13. Der Einfluß der Saattiefe macht sich am Gewicht einer Pflanze bemerkbar — je tiefer die Unterbringung, desto geringer ist das Gewicht. Die Länge der Ähre und die Zahl der Körner in der Ähre befindet sich in einer direkten Abhängigkeit von der Tiefe der Unterbringung — je größer die Saattiefe, desto größer die Körnerzahl in der Ähre. Das Gewicht der Körner hingegen sinkt mit der Vergrößerung der Saattiefe. 14. Die Gesamternte und die Körnerernte steigt mit dem Sinken der Saattiefe; zugleich fällt mit der Vertiefung der Unterbringung das Verhältnis des Strohs zum Korn. — Somit ist unter den Bedingungen des verflossenen Jahres die quantitativ höchste und die qualitativ fast beste Körnerernte bei der geringsten der geprüften Saattiefen (2 cm) erhalten worden.

Zur Frage über die Ursachen der verschiedenen Widerstandsfähigkeit von Klee und Luzerne gegen Dürre. Von **W. Sholtkewitsch.**[1]) — Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit bestand in der Klärung der Frage, durch welche Besonderheiten der Organisation das ungleiche Verhalten von Rotklee und Luzerne zu Dürreperioden erklärt werden kann. Die nach der Methode abgeschnittener Blätter ausgeführte Bestimmung der Verdunstungsgröße hat gezeigt (vergl. Tab. 1 im russischen Text), daß die Verdunstungsgröße des Klees sich zu derjenigen der Luzerne, wie 1,00 : 1,63 verhält. Die Bestimmung der Größen der anatomischen Coefficienten hat ergeben, daß die Längen der Spaltöffnungen bei Klee und Luzerne sich im Mittel wie 1,00 : 1,56 verhalten. Dadurch wird die Folgerung Kolkunow's, daß die Verdunstung der Länge der Spaltöffnungen proportional ist, bestätigt. — Das vom Vf. gefundene Factum, daß die Luzerne pro Flächeneinheit mehr, als der Klee verdunstet, befindet sich in einem scheinbaren Widerspruch zu der sicher feststehenden Tatsache, daß Dürre von Luzerne besser vertragen wird, wie von Klee. Zur Aufklärung dieses Widerspruchs hat sich der Vf. zum Studium des Baues der Stengel gewandt und gefunden, daß der Kleestengel anders gebaut ist, wie der Luzernestengel: Bei der Luzerne bilden die wasserführenden Holzelemente einen ununterbrochenen Ring, wobei das Mark relativ schwach entwickelt ist; beim Klee hingegen ist das Mark viel stärker entwickelt, während die Xylemstränge an der Peripherie des Stengels als relativ schwach entwickelte abgesonderte Partien angeordnet sind. Außerdem haben die Hohlräume der einzelnen Gefäße bei Luzerne einen größeren

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 179. Deutsch. Ausz. (Agronomisches Laboratorium der Universität Kiew unter Leitung Prof. W. W. Kolkunow's.)

Durchmesser, als beim Klee. — Der Vf. hat sich auf das Studium des anatomischen Baues der Stengel der genannten Pflanzen beschränkt, in demselben Laboratorium aber ist von K. A. Doitsch durch unmittelbare Bestimmungen der Durchlaßfähigkeit des Stengels gefunden worden, daß Luzernestengel im Vergleich zu Kleestengeln 4—4,5 mal mehr Wasser durchlassen. Somit ist die Luzerne sehr viel besser wie Klee imstande, die durch Verdunstung bedingten Verluste zu ersetzen. Es sei noch erwähnt, daß nach den Untersuchungen des Vf. die Anzahl der Xylemstränge im Kleestengel bei den verschiedenen Exemplaren variiert.

Das Ährentreiben des Winterroggens und Winterweizens bei Frühjahrsaussaat. Von **A. Murinow.**[1]) — Auf Grund von Vegetations- und Feldversuchen, die der Vf. i. J. 1912 am Moskauer Landwirtschaftlichen Institut ausgeführt hat, werden in der vorliegenden Arbeit folgende Schlüsse gezogen: 1. Der Winterroggen und der Winterweizen können bei Frühjahrsaussaat ohne eine vorhergegangene Ruheperiode in Ähren schießen. 2. Je größer (andauernder oder tiefer) die äußeren Einwirkungen sind, denen die Pflanzen unterworfen werden, desto geringer ist die procentuelle Anzahl der ährentreibenden Pflanzen. 3. Die Wirkung niedriger Temperaturen auf Pflanzen von verschiedenem Alter ruft, indem sie die Entwicklung der Pflanzen hemmt, ein Sinken der relativen Anzahl der ährentreibenden Pflanzen hervor. 4. Die Möglichkeit des Ährentreibens ohne vorhergegangene Ruhepause, der Umstand, daß der Einfluß niedriger Temperaturen für das Ährentreiben nicht notwendig ist, der Unterschied in bezug auf die procentuelle Zahl der ährentreibenden Pflanzen, der durch verschiedene Aussaatzeit bedingt wird, das Ährentreiben im Vegetationshause und das Fehlen des Ährentreibens im Felde geben Grund zu der Annahme, daß in dieser Frage die Temperatur die entscheidende Rolle spielt. Für das Ährentreiben scheint eine bestimmte, für verschiedene Pflanzen ungleiche Temperatur notwendig zu sein.

Über den Standort und den Standraum der einzelnen Pflanze bei der Pflanzenzüchtung. Von **Eilh. Alfr. Mitscherlich.**[2]) — Zum Schlusse seiner Ausführungen faßt der Vf. die Grundgedanken derselben in folgenden Sätzen zusammen: Bei der Pflanzenzüchtung muß 1. bei den Eliten der Standraum so groß gewählt werden, daß eine individuelle Beeinflussung durch klimatische Vegetationsfaktoren, also auch durch die Nachbarpflanzen möglichst ausgeschlossen ist; 2. bei den Eliten ist der Standort gleichgültig, sobald wir alle äußeren Vegetationsfaktoren normieren können. Empfohlen wird hierfür jedoch die Anzucht in weitgestellten Kulturgefäßen; sonst als vorläufige Maßnahme ein häufiges, gleichmäßiges Gießen der Eliten mit Nährstofflösung bei weitem Stande, damit so die Verschiedenartigkeit des Bodens möglichst ausgeschaltet wird; 3. bei der Vermehrung ist der Standraum und der Standort gegeben; wir sind dabei aber gezwungen, mit der Ungleichmäßigkeit des Standortes, speziell des Bodens, zu rechnen. Es wird eine Methode angegeben, die dieses ermöglicht.

Untersuchungen über die Standweite für Zuchteliten von Braugerste. Von **Eugen Claus.**[3]) — Die Ergebnisse führten zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Standweite einerseits und Bestockung, Einzelpflanzen-

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 254. Deutsch. Ausz. — [2]) Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 1913, Bd. I, Heft 3, 275—285. — [3]) Kühn-Archiv Bd. 3, erster Halbband, 1913, 169—197.

gewicht und das Körnergewicht pro Pflanze anderseits sind direkt proportional. 2. Die zweckmäßigste Standweite für Braugersten eliten ist unter den klimatischen und Bodenverhältnissen des Versuchsfeldes der Pflanzenzuchtstation Halle 20 × 5 cm, da dieser Standraum von 100 qcm dem der feldmäßigen Aussaat von etwa 80 qcm sehr nahe kommt, anderseits aber den Pflanzen Gelegenheit gibt, ihre Leistungen in normaler Weise zu entfalten. 3. Als unabhängig von der Standweite hat sich das Kornprocent erwiesen. Damit ist dem Züchter ein Merkmal gegeben, das ein wertvolles Bild von der Pflanze gibt, ohne daß dasselbe durch Standortsmodifikationen getrübt wird. 4. Bei Braugersten ist der Trockensubstanz- und Extraktgehalt umgekehrt, der Proteingehalt direkt proportional der Standweite. 5. Bei der einzelnen Gerstenpflanze nimmt der Proteingehalt gleichsinnig mit der Bestockung, dem Ährengewicht und dem Körnergewicht zu; er sinkt, während das Kornprozent und die Besatzdichte zunimmt. Eine Korrelation zwischen Proteingehalt und Einkorngewicht konnte nicht festgestellt werden.

Studien über die Wechselbeziehungen zwischen Standweite und Pflanzenwachstum. Von **Kurt Grundmann.**[1]) — Diese führten zu folgender Schlußbetrachtung: A I. Innerhalb eines Standraumes von 36—100 qcm pro Pflanze ist der Kornertrag einer Sorte pro Flächeneinheit auf allen Standweiten gleich, wenn Boden-, Düngungs-, Kultur- und Witterungsverhältnisse die gleichen sind. Was auf der engen Standweite die Mehrzahl der Pflanzen hervorbringt, gleicht bei weitem Standraum die stärkere Bestockung und die bessere Ausbildung der Ähre aus. II. Die Entfaltungsmöglichkeit einzelner Eigenschaften ist auf weiter Standweite mehr gewährleistet als auf enger, und die Zahl gut ausgebildeter Eliten steigt mit vergrößertem Standraum pro Pflanze. III. Eine weite Standweite bietet eher als eine enge Sicherheit dafür, daß der Bestand nicht lagert und durch solche Wachstumshemmungen das Prüfungsresultat gestört wird. Umgekehrt tritt natürlich die Lagerfestigkeit auf enger Standweite deutlicher hervor. — B I. Zur Zuchtwahl von Eliten eignet sich die Standweite 20 × 5 cm besonders gut:[2]) 1. Weil man bei dieser Standweite die größte Auswahl gut ausgebildeter Eliten bekommt; 2. weil diese Eliten gerade soviel Körner liefern wie zu einer einwandfreien Nachkommenschaftsprüfung genügen; 3. weil die Entfernung von Pflanze zu Pflanze eine unbedingte Gewähr dafür bietet, daß man bei der Ernte die Pflanzen zwecks Selektion sicher trennen kann, was bei einer Pflanzenentfernung von z. B. 3 : 3 cm nicht möglich ist; 4. weil die Lagerfestigkeit bei dieser Standweite nicht zu hoch und nicht zu niedrig ist, um die Selektion zu ermöglichen; 5. weil es möglich ist, den Bestand mit der Hacke gut rein und von Nährstoffe zehrendem Unkraut freihalten zu können, ohne ein Beschädigen der Pflanzen befürchten zu müssen, wie es bei zu engem Reihenabstande möglich ist. II a. Zur Nachkommenschaftsprüfung eignet sich die Standweite 20 × 3 besonders gut: 1. Um bei Winterroggen und Winterweizen trotz Auswinterung einen vollen, den Ertrag sichernden Bestand zu bekommen; 2. um bei Winter- und Sommergerste keine unnatürlich starke, den Proteingehalt erhöhende Bestockung zu erhalten; 3. um bei Hafer den

---

[1]) Kühn-Archiv Bd. 3, erster Halbband, 1913, 199—242. — [2]) In Hallenser Verhältnissen.

Fritfliegenschaden zu beschränken und normalen Kornertrag zu erzielen; 4. um bei allen Getreidesorten das Hacken zu ermöglichen, ohne ein Beschädigen der Pflanzen befürchten zu müssen; 5. um eine möglichst feldmäßige Prüfung zu erzielen, da bei allen Getreidesorten auf enger Standweite prozentisch mehr Pflanzen zugrunde gehen als auf weiter.

Über die Wirkung einer Durchmischung des leichteren Bodens mit Moor, Mergel, Ton und Stroh. Von **Gerlach** (-Bromberg).[1]) — Im Herbst 1907 wurde ein Streifen des Bromberger Versuchsfeldes in 5 Teilstücke zu je 200 qm geteilt. Er enthält schwach humushaltigen, lehmigen Sand von folgender Zusammensetzung:

	gröbere Teile	mittelkörnigen Sand	Feinsand	Abschlämmbares	N	CaO	K_2O	P_2O_5
in %	8,9	40,8	35,1	15,2	0,14	0,93	0,04	0,07

Eins dieser Teilstücke wurde im November 40 cm tief rigolt. Ein zweites Teilstück wurde Ende December dick mit Niederungsmoor (5700 dz p. ha) befahren, welches nach dem Ausbreiten anfangs März 1908 bis auf 40 cm Tiefe im Boden verteilt wurde. Teilstück 3 wurde mit (4925 dz p. ha) Wiesenmergel (ca. 61 % $CaCO_3$), Nr. 4 mit 5000 dz p. ha grünblauem Ton befahren und dem Boden zugemischt. Es sind hiernach 9—10 % dieser Bodenarten dem Versuchsfeld beigemischt worden. Teilstück 5 erhielt 8 dz feingehäckseltes Stroh, das anfangs November 1907 bis auf 40 cm tief im Boden verteilt wurde. Sämtliche 5 Teilstücke sind sodann quer in 2 gleiche Teile von je 100 qm geteilt worden. Nur die eine Hälfte wurde im Laufe der 5 Jahre regelmäßig gedüngt. Die Düngung betrug p. ha 100 kg K_2O (in concentr. Kalisalz 10./3.) 80 kg citronensäurelöslich. P_2O_5 (in Thomasmehl 10./3.) 20 kg N (Ammonsulfat, 25./4.) und je 10 kg N (Chilisalpeter am 15. u. 26./6.). Angebaut wurden in den 5 Jahren Kartoffeln, Gerste, Erbsen, Weizen, Zuckerrüben. Die Gesamtergebnisse dieser Versuche kommen in nachstehender Zusammenstellung zum Ausdruck. Die Mehr- oder Mindererträge betrugen in Procenten:

	auf den ungedüngten Teilstücken				auf den gedüngten Teilstücken			
	Moor	Mergel	Ton	Stroh	Moor	Mergel	Ton	Stroh
Trockenmasse	+45,8	27,6	79,1	21,0	+ 0,8	+5,4	+12,0	—10,5
N	+64.6	28,7	82,7	23,7	+11,0	+1.2	+11.7	—10,6

Aus weiteren Darlegungen geht hervor, daß durch das Niederungsmoor, den Wiesenmergel, den Ton und das Stroh der Ertrag vielfach gesteigert worden ist und dieses besonders auf den ungedüngten Teilstücken geschehen ist. Jedoch traten auch Mißerfolge ein und zwar des öfteren auf dem gedüngten Teile. Vom Niederungsmoor wurde auf ungedüngter Fläche in jedem Jahre eine Steigerung der Erträge erzielt, mit welcher auch eine größere Entnahme von N verbunden war. Auf der gedüngten Fläche traten dagegen in den trocknen Jahren 1909 und 1911 Ernteverminderungen ein. Hier hat also die Durchmischung des Bodens mit Moor schädlich gewirkt. Beim Wiesenmergel liegen die Erfolge ähnlich wie beim Moor. Sehr günstig war die Wirkung des Tones auf dem ungedüngten Teilstücke; auf dem gedüngten war nur in den Jahren 1908 und 1911 ein bemerkenswerter Erfolg zu verzeichnen. Das Stroh hat in dem trocknen Jahre

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 681—699 (Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Ldwsch. Bromberg).

1909 auf dem gedüngten, wie auf dem ungedüngten Teil schädlich gewirkt. In den übrigen Jahren wurden auf „ungedüngt“ durchweg Mehrerträge erzielt, auf der gedüngten Fläche bei Kartoffeln, Erbsen und Zuckerrüben.

Über die Erfolge der Mischkultur mit Lehm in Finland. Von **Arthur Rindell.**[1]) — Dem Lehm als Material zur Verbesserung der Moorkultur sind wichtige Rollen zuzuschreiben, physikalische und düngende Wirkung, die durch Versuche geprüft wurden. Ein Bild von der Wirkung des Lehms bietet ein Versuch des Vf., welcher i. J. 1910 auf einem im Jahre 1909 umgebrochenen hochwertigen Niedermoor ausgeführt wurde. Die Zusammensetzung des Bodens zeigt nachstehende Analyse, bei welcher die Zahlen unter a) dem procent. Gehalt des Bodens an Asche und N sowie an in 4procent. HCl löslichen Mineralbestandteile, berechnet auf 100 Teile Trockensubstanz, entsprechen; unter b) sind die entsprechenden Stoffe angegeben in kg pr. ha bis zu 20 cm Tiefe:

	Asche	N	SiO_2	SO_3	P_2O_5	$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	MnO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O
a)	10,14	3,191	0,057	0,100	0,215	1,371	0,027	1,958	0,138	0,015	0,013
b)	29580	9305	166	292	627	3998	79	5710	402	44	38

Auf diesem Boden wurde im Winter Lehm bezw. Sand in verschiedenen Mengen ausgebreitet. Gedüngt wurde auf $^1/_3$ der Parzellen mit P_2O_5 — 100 kg p. ha in Form von Knochenpräcipitat, auf $^1/_3$ der Parzellen kam dieselbe Menge P_2O_5 und dazu K_2O. — 100 kg p. ha in Form von conc. Kalisalz. Angebaut wurde Hafer. Die Angaben in folgender Zusammenstellung sind Mittelwerte für je 2 gleiche Parzellen im Durchschnitt zweier Versuchsjahre. Das Erntegewicht bezieht sich nicht auf lufttrocknen, sondern auf gedörrten Hafer in kg:

Aufgefahren per ha	Ungedüngt		P_2O_5		$P_2O_5 + K_2O$	
	Körner	Stroh	Körner	Stroh	Körner	Stroh
Lehm cbm 0	1180	2499	901	2537	1884	4628
„ „ 100	1422	2836	2008	4399	2241	5212
„ „ 200	1472	2689	2298	4158	2791	4947
„ „ 300	1761	2692	2864	4756	3367	5726
„ „ 400	2009	2880	3569	5067	3467	4550
Sand „ 300	1005	1635	1697	2798	3079	4292
„ „ 400	1304	1785	2210	3547	3286	4493

Die Zahlen ergeben, daß der Ertrag bei steigender Lehmzufuhr recht erheblich vermehrt wird. Eine Kaliwirkung des Lehms ist deutlich daraus zu ersehen, daß der Unterschied zwischen dem Ertrag nach P_2O_5 allein und nach $P_2O_5 + K_2O$ bei den größeren Lehmgaben immer geringer wird und zuletzt verschwindet. Für diese Kaliwirkung wird der Beweis auch noch durch die Sandversuche erbracht. Während der Körnerertrag bei 300 cbm Lehm durch die Zugabe von Kalidüngung von 2864 kg auf 3367 kg (Diff. 503) gehoben wurde, stieg derselbe bei der gleichen Menge Sand von 1697 kg auf 3079 kg (Diff. 1382). Nimmt man den Fall, daß je 400 cbm verwendet wurden, so tritt bei Lehm ein schwacher Rückgang ein

[1]) Jahrb. d. Moorkunde 1912, 1, 19—34.

von 3569 kg auf 3467 kg, bei Sand eine Steigerung von 2210 kg auf 3285! — Da die Lehmböden in Finland überaus arm an $CaCO_3$ sind, drängt sich die Frage auf, ob nicht auch der Kalk einen ebenso notwendigen Zuschuß bildet wie die Kaliphosphat-Düngung. Darüber angestellte, sich auf 8 Jahre und verschiedene Feldfrüchte erstreckende Versuche brachten das Ergebnis, daß der Kalk bei einigen Wurzelfrüchten eine unbedeutende Wirkung zeigte, bei Erbsen keine und bei (3 mal) Hafer eine negative. — Bei einem anderen Versuche auf Niedermoor mit Anwendung einer kleineren und einer größeren Gabe von gelöschtem Kalk sah man ebenfalls keine nennenswerte Wirkung des Kalkes. Bei einem dritten Versuche kamen neben einer Grunddüngung noch steigende Mengen von Kalk und in einem Falle von Lehm zur Anwendung. Die Zahlen für die Ernterträge zeigen, daß die höheren Kalkgaben günstig gewirkt haben, aber nicht die Wirkung des Lehms erreichten.

Über die Einwirkung des Grundwasserstandes auf die Entwicklung der verschiedenen Grasarten im Wiesenbestande auf Hochmoor. Von **Hjalmar v. Feilitzen.**[1] — Zu diesen Versuchen wurden Kästen aus Cementbeton von je 0,64 qm Fläche und 50 cm Tiefe in den Boden eingesenkt, in welchen durch besondere Einrichtung ein verschieden hoher Grundwasserstand und zwar zu 50, 40, 30 und 20 cm Höhe hergestellt wurde. Der Versuchsboden war ein gut zersetzter Seggentorf, der jährlich eine normale Düngung mit K_2O und P_2O_5 erhielt. Im Frühjahr 1910 wurden auf je 4 Kästen eine Samenmischung für trockneren und eine solche für feuchteren Boden eingesät. Die Samenmischungen bestanden in % aus:

	Trifolium hybridum	Phleum pratense	Alopecurus pratensis	Festuca pratensis	Dactylis glomer.	Phalaris arundin.	Poa pratensis	Poa trivialis	Agrostis vulgaris
für trockneren Boden . .	15	60	—	10	10	—	5	—	—
„ feuchteren „ . .	15	25	20	—	—	15	—	20	5

Die Erträge betrugen in g:

Grundwasserstand cm	1910 trockne	1910 feuchte	1911 trockne	1911 feuchte Bd.-M.
50	**1525**	1466	1460	975
40	1296	**1488**	**1555**	1080
30	1130	1175	1320	**1265**
20	970	907	1470	1075

I. J. 1911 wurde das geerntete Gras quantitativ botanisch untersucht mit folgendem Ergebnis. In der Samenmischung für trocknen Boden nahm Phleum 60 % ein. Im Grasbestande von 1911 betrug der Phleum-Anteil nur 13,4—27,4 % des lufttrocknen Heugewichts und im zweiten Schnitt nur 08,—11,7 % desselben und im letzteren zeigte sich deutlich, wie der Anteil an Timothe mit steigendem Grundwasserstand abnahm.

[1] Jahrb. d. Moorkunde 1912, 1, 7—18.

Dactylis gedieh am besten bei dem tiefsten Grundwasserstand und nahm bei steigendem Grundwasser sehr bedeutend ab, so daß es auf den feuchten Böden fast ganz schwand; von Interesse war auch die Beobachtung, daß dieses Gras nur auf trocknem Boden fertile Triebe bildete. Das hauptsächlich Bestand-bildende Gras war Festuca; nur mit 10 % der Samenmischung angesät, wurde das Gras im zweiten Jahre mit 60 bis fast 90 % im Heu wiedergefunden. Der größte Procentgehalt desselben kam bei 30 cm Wasserstandshöhe vor. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Glyceria fluitans bei 20 cm Wasserstand (das nicht ausgesät war, J. R.). Auf den 4 Kästen mit der Samenmischung für feuchteren Boden nahm Phleum nur einen sehr geringen Procentsatz des Bestandes ein, um so weniger, je höher der Grundwasserstand war; im zweiten Schnitte kam es fast gar nicht vor. Alopecurus herrschte hier vollständig mit $^3/_4$—$^4/_5$ des Heus vor. Poa im ersten Schnitt überall nahezu gleich; im zweiten Schnitt war dieses Gras etwas reichlicher vertreten bei höchstem Wasserstand. Agrostis nahm mit steigendem Grundwasser merkbar zu. Glyceria fand sich auch hier bei schwächerem Wasserstand ein.

Die Futterbau-Demonstrationsversuche in Kärnten. (Die Jahre 1910—1911 u. 1912.) Von **H. Svoboda.**[1]) — Um den Futterbau in Kärnten zu heben, beschloß die dortige Landesversuchsstation zu Klagenfurt, Futterbau-Demonstrationsversuche im Kronlande Kärnten einzuleiten. Hinsichtlich der Organisation und Anlage der Versuche hielt man sich an das in Niederösterreich von v. Weinzierl gegebene und bewährte Muster. Folgende Arten von Futterbauflächen wurden angelegt: Dauerwiese, Wechselwiese, Klee-Gras, Luzerne-Gras und Esparsette-Gras. Die Ergebnisse werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Unsere in den Jahren 1910—1912 in Kärnten angelegten 75 Futterbau-Demonstrationsversuche ergaben 1910 bis 1911, unterstützt von guten Wetterverhältnissen, sehr gute, 1911—1912 bei ungünstigem Wetter, gute Erfolge. 2. Die in den gleichen Jahren angelegten Futterbaustationen und Grassamenschulen lieferten ebenfalls qualitativ und quantitativ gleich befriedigende Ernten. 3. Unter Hinblick auf den Kalkmangel der Mehrzahl der Kärntner Böden empfiehlt es sich als sicherste Maßregel zur Hebung des Futterbaues in erster Linie die Anlage von Dauer- und Wechselwiesen nach Art und Muster unserer Versuche. 4. Bei den klimatischen und Bodenverhältnissen von Kärnten gedeihen von den bei diesen Versuchen verwendeten Sämereien unter den Kleearten am besten Bastard-, Rot- und Schotenklee, von Grassamen hingegen das französische, englische und italienische Raygras und das Knaulgras.

Weizenbau auf Moorboden. Von **W. Freckmann** und **Sobotta.**[2]) — Auf Grund der in den Jahren 1906—1909 auf Moorboden in Neu-Hammerstein - Pommern ausgeführten Versuche kommen die Vff. zu der Ansicht, daß unter Beobachtung folgender Leitsätze dem Weizenbau auf Moorboden größere Beachtung zu schenken sei: 1. Das bedeckte Niederungsmoor ist für den Anbau von Winterweizen geeignet; Voraussetzung ist das Vorhandensein einer genügend starken, unverletzten, mineralischen Deckschicht. 2. Der Anbau von Sommerweizen ist als nicht genügend ge-

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, **16**, 925—970. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **43**, 695—709 (Mitt. Nr. 1 d. Moorversuchswirtschaft Neu - Hammerstein).

sichert auszuscheiden. 3. Die Bedeckung des Moores mit Lehm, mindestens aber lehmhaltigem Sand ist für den Weizenbau einer reinen Sanddecke vorzuziehen. Das Moor muß bereits einen guten Zersetzungsgrad erreicht haben. 4. Ein genügendes Maß von Entwässerung ist erforderlich, keinesfalls aber eine übermäßig verstärkte Wasserabführung nötig. 5. Eine Entwässerung durch Drainage ist derjenigen durch offene Gräben vorzuziehen. 6. Genügend weite, nicht später als Ende September vorzunehmende Drillsaat, verbunden mit einer sorgfältigen Hackkultur, ist unumgänglich notwendig. 7. Die schwedischen, dichtährigen Weizensorten sind als vorzugsweise für Moorboden geeignet zu bezeichnen. Die Frage der Auswahl besonders widerstandsfähiger Sorten bedarf indes noch der weiteren Klärung.

Versuche über den Anbauwert von Lolium Westerwaldicum. Von **H. C. Müller** und Mitarb.[1]) — Aus dem Versuche geht hervor, daß diese Lolium-Art schnellwüchsiger ist als italienisches Raygras. Der erste Schnitt konnte bereits am 10. Juli genommen werden, während vom ital. Raygras erst am 3. September. Der quantitative Ertrag von diesem war jedoch wesentlich höher als der des anderen, Lolium italicum gab von 4 qm Fläche in 2 Schnitten **25,5 kg**, Lolium Westerwaldicum dagegen in 3 Schnitten nur **13,67 kg** frische Erntemasse.

Ein Anbauversuch mit Phacelia tanacetifolia. Von **Emil Haselhoff.**[2]) — Phacelia tanacetifolia, als Bienennährpflanze bekannt, ist neuerdings auch als Futterpflanze empfohlen worden. Der Vf. baute diese auf einem in gutem Düngungszustande befindlichen Lehmboden an, der vor der Aussaat noch eine Düngung von Chilisalpeter, Superphosphat und Kalisalz empfing. Die Ernteerträge waren, auf 1 ha berechnet, folgende in kg:

Geerntet am	25./6. kurz vor d. Blüte	2./7. Beginn der Blüte	18./7. in voller Blüte	23./8. in der Samenreife
a) grün . . .	15800	35200	35500	25030
b) lufttrocken	1390	3750	6490	7410

Gleichzeitig angebaute Kleesorten ergaben in je 2 Schnitten und ebenfalls auf 1 ha berechnet in kg:

		kurz vor der Blüte	Beginn der Blüte	in voller Blüte
Russischer Klee	a) grün (im ersten Schnitt 34100)	59400	71700	63000
	b) lufttrocken	7638	11622	11449
Nord-Französ. Klee	a) grün (im ersten Schnitt 24300)	40100	55200	55700
	b) lufttrocken	5669	9509	10734

Beim Vergleich dieser Zahlen mit den obigen erkennt man, daß der russische Klee bereits im 1. Schnitt allein, grün wie trocken, die Phacelia erheblich übertrifft; beide Kleesorten übertreffen diese Pflanze in der Erzeugung an Futtermasse. Die chemische Untersuchung der geernteten Phacelia führte, auf sandfreie Trockensubstanz berechnet, zu folgenden Gehaltszahlen:

---

[1]) Ber. über d. Tätigk. d. agrik.-chem. Kontrollstat. Halle f. d. J. 1912. — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 65—71.

Geerntet:	kurz vor der Blüte		beim Beginn der Blüte		in voller Blüte		in der Samenreife	
	%	%	%	%	%	%	%	%
Rohprotein . .	18,83		13,60		9,88		11,31	
Verdaul. Protein		10,27		7,54		5.62		4,57
Reineiweiß . .		13,53		10,32		8,46		9,74
Rohfett . . .	2,79		2,18		2,92		3,75	
Stickstofffreie Extraktstoffe .	36,32		43,30		43,86		42,25	
Rohfaser . . .	20.90		23,64		29,16		30,16	
Asche	21,16		17,28		14.18		12,53	
In der Asche								
Kalk		5,258		4,865		3,791		4,001
Magnesia . . .		0.890		0,908		0,688		0,845
Kali		5,274		5,167		4,299		5,273
Phosphorsäure .		1,666		1,287		1,029		0,889

Diese Untersuchungsergebnisse zeigen, daß in den beiden letzten Erntestadien die Verholzung der Erntemassen so erheblich zugenommen und dabei der procentige Gehalt an Nährstoffen im ganzen abgenommen hat, daß, wenn man Phacelia tanacetifolia zu Futterzwecken verwenden will, man die Pflanzen vor Eintritt der vollen Blüte schneiden muß, am besten kurz vor der Blüte. Infolge der fortgesetzten Entwicklung neuer Triebe setzt sich die Futtermasse schließlich aus jungen blühenden und hartstengligen abgeblühten Pflanzen zusammen. Die festgestellten Werte für die Verdaulichkeit der N-Substanz und den Gehalt der letzteren an Reineiweiß berechnen sich wie folgt:

	kurz vor der Blüte	Beginn der Blüte	volle Blüte	Samenreife
verdaulich %	54,4	55,4	56,9	40,4
Reineiweiß %	71,8	75,9	85,6	86,1

Es ist noch darauf hingewiesen; daß die Phacelia den Boden stärker in Anspruch genommen hat wie der Rotklee und daß diese Pflanze, da sie keinen N sammelt, als Gründüngungspflanze wenig empfehlenswert ist. Die Phacelia gehört aber zu den schnellwachsenden Pflanzen, so daß sich ihr Anbau als Stoppelfrucht empfehlen dürfte.

Über Züchtungs- und Vererbungsfragen beim Rotklee. Von **P. Holdefleiß.**[1]) — Diese umfassende Arbeit führte zu folgenden Ergebnissen und Schlußfolgerungen: 1. Im allgemeinen und im Durchschnitt ist eine Beziehung zwischen gelber Samenfarbe und heller bis weißer Blütenfarbe vorhanden. In einzelnen Fällen kommt bei den blühenden Kleepflanzen auch die Umkehr dieses Verhältnisses vor, daß ähnlich wie bei den Versuchen von M. Fischer die gelben Samen gerade mehr bei dunkelrot blühenden Pflanzen auftreten. Diese Umkehr liegt vielleicht hauptsächlich an der Unregelmäßigkeit der Vererbung der Samenfarbe, die auch ohne Rücksicht auf die Blütenfarbe gelegentliche Unregelmäßigkeiten in der Vererbung zeigt. Die rein gezogenen, vollkommen weißblühenden Pflanzen sind als ausnahmslos gelbsamig anzusehen. 2. Mit dunkelroter Blütenfarbe und violettem Samen sind im allgemeinen große, breite Blätter verbunden, mit gelber Samenfarbe und heller

[1]) Kühn-Archiv Bd. 3, erster Halbband, 1913, 81—115.

Blütenfarbe dagegen längliche schmale Blattformen. Das Extrem stellen hier in dieser Beziehung die weißblühenden Linien dar, deren Habitus überhaupt am meisten abweicht. 3. Die Fremdbestäubung unter gleichzeitig nebeneinander gebauten Linien ist verhältnismäßig häufig, aber doch nicht so, daß etwa die Vererbung dadurch ganz verdeckt würde. Beim Besuch durch Hummeln findet die Befruchtung zwischen den Blüten einer Pflanze und eines Beetes vorwiegend statt, die zwischen den Pflanzen verschiedener Beete etwas weniger häufig. Bei der Fremdbestäubung ist das Auftreten von Xenien wahrscheinlich, d. h. das Auftreten der fremden Samenfarbe als direkte Wirkung der Fremdbestäubung. 4. Bei den weißblühenden Pflanzen war eine starke und sehr deutliche Verspätung der Entwicklung zu konstatieren. Die Blütezeit war ca. 4 Wochen später als bei den gewöhnlich rotblühenden Stämmen. Bei diesen war je nach der Samenfarbe in bezug auf Blütezeit kein Unterschied zu konstatieren. 5. Die violettfarbigen Rotkleesamen sind im Durchschnitt schwerer als die gelben; doch sind unter diesen auch gelegentlich große zu finden, die an die größten violetten herankommen.

Über Brandbekämpfung und den Einfluß der Bestellzeit beim Sommerweizen auf dessen Ertrag und Gesundheit. Von **H. C. Müller, E. Molz** und **O. Morgenthaler.**[1]) — Die den Versuchen zur Bekämpfung des Flugbrandes zugrunde gelegte Fragestellung lautete: Ist es möglich, das Heißwasserverfahren durch Modification so zu gestalten, daß eine Schädigung der Keimkraft ohne Beeinträchtigung des Beizeffektes ausgeschlossen ist?" Es wurden die nachbenannten Abänderungen der Heißwasserbeize geprüft: a) Verminderung der Vorquellzeit, b) Herabsetzung der Dauer der Heißwasserbehandlung, c) Einschiebung einer Nachquellung zwischen Vorquellung und Heißwasserbehandlung, d) langes Einquellen bei 40° C., e) kürzeres Einquellen bei 40° C. und längere Nachquellung, f) lange Vorquellung und Herabsetzung der Temperatur des Heißwassers, g) das Prinzip der diskontinuierlichen Sterilisation, h) sehr langes Einstellen des Getreides in feuchte warme Luft (von ca. 30° C.), i) Einwirkung trockener Luft bei langer Dauer, k) Einquellen in warmem Wasser nach Hiltner und endlich l) Einquellen in Ätherwasser mit und ohne Vorquellung. Das benutzte Ätherwasser wurde 5 procent. hergestellt und daraus dann die verschiedenen Verdünnungen gewonnen. Um eine bessere Mischung der beiden Flüssigkeiten zu erreichen, kamen die Flaschen eine Nacht lang auf den Schüttelapparat. Auch das Sublimat wurde in Rücksicht auf unsere i. J. 1911 gewonnenen Ergebnisse in die hierhergehörigen Versuche aufgenommen. Die Ergebnisse der Einzelversuche sind in einer Tabelle niedergelegt. Sie waren nicht allzu befriedigend. Ein einigermaßen brauchbarer Erfolg wird bei folgender Behandlung erhalten: $1^1/_2$ Std. Einquellen der Saat in Wasser von 30—33° C., $2^1/_2$ Std. Nachquellung und 5 Min. langes Eintauchen in Wasser von 52° C. Daneben eröffnet das Princip der fraktionierten Sterilisation einige Aussicht auf Erfolg, auch zur Bekämpfung des Steinbrandes. An den Steinbrandähren wurde auch das Auftreten des Brandkäfers, Phalacrus corruscus Panz. beobachtet, welche nach Beobachtung der Vff. zur Verbreitung der Brandsporen beiträgt.

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, 83, 211—220.

In einem weiteren Versuche wurde der Einfluß der Bestellzeit bei Sommergerste und Sommerweizen auf den Ertrag und den Befall durch Steinbrand, Flugbrand, Helminthosporium und Weizenhalmfliege (Chlorops taeniopus) ermittelt. „Der Befall der Gerste durch Helminthosporium war bei späterer Aussaat geringer, dagegen zeigte der Flugbrand eine steigende Befallgröße, die um so größer war, je später die Aussaat vorgenommen wurde. Besonders in die Augen fallend sind die durch die Saatzeit für den Befall durch die Weizenhalmfliege gegebenen Unterschiede, wie folgende Zahlen erweisen:

Aussaat	Anzahl der Chlorops-Ähren	Steinbrand	Flugbrand	Ernte an Körner kg
am 9. März . .	89	94	80	14,0
„ 23. „ . .	420	172	121	10,7
„ 10. April . .	1772	26	136	9,4

Aus Keimungsversuchen ging ferner hervor: 1. daß für die Keimfähigkeit des Sommerweizens die Aussaatzeit der Mutterpflanzen von maßgeblicher Bedeutung war. Je später der Sommerweizen gesät wurde, um so geringer war die Keimfähigkeit des Ernteproductes; 2. daß die Keimfähigkeit des Sommerweizens aus Chlorops-Ähren geringer war, als die aus normalen Ähren.

Massenanbauversuch mit Futterrüben. Von **K. v. Rümker** (Ref.) und **J. Alexandrowitsch** (Ref.) unter Mitwirkung von R. Leidner, K. Schröter und O. Bormann.[1]) — Von der überaus umfangreichen Arbeit können wir hier nur die folgenden Gesichtspunkte, welche die Vff. für weitere Untersuchungen aufgestellt haben, mitteilen. 1. Die Ausführung von Massenanbauversuchen soll infolge des kostspieligen Apparates, der Exaktheit und der notwendigen Sachlichkeit vorwiegend die Aufgabe wissenschaftlicher Institute sein. 2. Es ist eine möglichst große Zahl von Sorten in bezüglich des Klimas und des Bodens verschiedenen Gebieten gleichzeitig in den Versuch aufzunehmen. Die Sorten müssen in jedem Jahre in den verschiedenen zu vergleichenden Versuchen dieselben sein und gemeinsam vereinbart werden. 3. Die Anordnung der Versuche und die Versuchstechnik sind ebenfalls zu vereinbaren und einheitlich durchzuführen (gleiches, einer guten Mischung entnommenes und gleichbehandeltes Saatgut, gleiche Kontrollparzellenzahl, gleiche Parzellengröße und Parzellenform, sowie gleiche Gesamtgröße des Versuchsfeldes; einheitliche (maschinelle) Saat; gleiche der Praxis vollkommen entsprechende Pflege, Ernte usw.). 4. Einheitliche Verrechnung der Ergebnisse, am besten an einer Zentralstelle, oder wenigstens streng nach einer bestimmten Verrechnungsmethode. 5. Feststellung klimatischer Einflüsse auf die Sorten durch Versuche, die in klimatisch verschiedenen, im übrigen aber annähernd gleichbeschaffenen Orten auszuführen sind. 6. Feststellung der Bodenansprüche der Sorten durch Versuche, die in klimatisch gleichartigen, bezüglich des Bodens aber verschieden beschaffenen Orten auszuführen sind. 7. Gruppierung der geprüften Sorten nach den Leistungsrichtungen und je nach den klimatischen, Boden- und sonstigen Kulturverhältnissen in einheitlicher Weise. — Die Organisierung und eine den obigen Gesichtspunkten entsprechende Durch-

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Heft 4, 503–596.

führung von Massenanbauversuchen würde uns dann bald in den Stand setzen: 1. In dem Chaos der Sorten, die der Markt darbietet, bezüglich ihres Anbauwertes Klarheit zu schaffen, und 2. Die Anpreisung minderwertiger Sorten weniger erfolgreich zu machen, und damit die Leistung der Züchtung zu steigern. — Dadurch wird einerseits der Landwirt vor unnötigen Verlusten geschützt und anderseits die Ertragsfähigkeit seiner Anbaufläche gesteigert werden — Vorteile, welche sowohl für die Landwirtschaftswissenschaft als auch für die landwirtschaftliche Praxis von gleich hoher Bedeutung sind.

Die Anwendung der bakteriellen Röste des Leins zur Bestimmung der Faser und der Schäbe in Leinstengeln. Von **E. A. Domratschewa.**[1]) — Die bakterielle Röste des Leins findet zur Bestimmung der Faser und der Schäbe Anwendung. Die Bereitung der entsprechenden Reinkultur besteht im folgenden. — Probiercylinder werden bis zur Hälfte mit Leitungswasser gefüllt und bei 120° C. sterilisiert; dann werden kleine Bündel von Leinstroh in siedendem Wasser ausgekocht, in die eben erwähnten sterilisierten Cylinder übertragen, wieder bei 110° C. sterilisiert und erst darauf inficiert. Zur anfänglichen Aussaat dienen Leinstengel, auf denen die specifischen Rösteerreger immer vorhanden sind. Die Probierröhren mit den inficierten Leinbündeln stellt man in einen Exsiccator, aus dem darauf die Luft ausgepumpt wird. Bei 30—35° entwickelt sich nach 1—2 Tagen eine Gärung, es findet Gasausscheidung statt, durch welche die Bündel an die Oberfläche der Flüssigkeit hinausgetragen werden. Wenn die Gärung vollständig beendet ist, öffnet man den Exsiccator und nimmt die Probiercylinder mit den Bündeln heraus; die letzteren dienen nun zu neuen Aussaaten. Je mehr das Ausgangsmaterial mit unerwünschten Microorganismen verunreinigt war, desto länger muß die Reihe der Umsaaten sein; sie werden solange fortgesetzt, bis sich das Vorherrschen des specifischen Mikroorganismus feststellen läßt. Bei jeder Umsaat hat eine aufmerksame mikroskopische Untersuchung des Leinstrohs zu erfolgen. Wenn man sich überzeugt hat, daß die Kultur an dem specifischen Bazillus reich ist, beginnt man mit der Herstellung seiner Reinkultur auf Kartoffeln. Aus rohen Kartoffeln werden Scheiben geschnitten, etwas mit Kreide überstrichen, in Petrischalen gebracht und sterilisiert. Darauf drückt man aus dem Stroh der letzten Umsaat einen Tropfen der Flüssigkeit auf eine Kartoffelscheibe und macht von hier aus einige Striche auf die Oberfläche der Scheiben in den anderen Schalen. Unter anaeroben Bedingungen bei 30—35° entwickeln sich nach einigen Tagen auf der Oberfläche der Kartoffeln Kolonien des Bazillus der Leinröste. Von den einzelnen, mikroskopisch geprüften Kolonien werden Umimpfungen auf eine neue Reihe von sterilisierten Bündeln vorgenommen; diese letzteren dienen schon als Reinkultur zu Impfungen. — Zu Versuchen in größerem Maßstabe verwendet man 1 m lange Glascylinder mit einem Durchmesser von 5 cm. Jeder Cylinder wird mit einem Kautschukpfropfen, der an 2 Stellen durchbohrt ist, geschlossen; durch eine Öffnung geht eine Glasröhre fast bis zum Boden des Cylinders, durch die andere Öffnung eine kurze Röhre. Die Leingarbe wird in den Cylinder gestellt und mit kochendem Wasser

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 165. Deutsch. Ausz.

bedeckt; nach einigen Minuten wird dieses Wasser durch frisches ersetzt, der Cylinder durch eine lange Röhre mit einem Dampfentwickler verbunden und mit Dampf 15—20 Minuten lang sterilisiert. Nach dem Sterilisieren wird die Garbe mit der Reinkultur des Röstebazillus inficiert und an einen warmen Ort gebracht. Die Gärung setzt ziemlich schnell ein, die Garbe steigt an die Oberfläche der Flüssigkeit. Wenn die Garbe auf den Boden des Cylinders sinkt und nicht mehr aufsteigt, so ist das ein Zeichen dafür, daß die Gärung abgeschlossen und der Lein fertig ist. — Die ersten Versuche mit der bakteriellen Leinröste sind an der Versuchsstation Pskow angestellt worden, und wird dort das Verfahren gegenwärtig in großem Maßstabe zu Versuchszwecken und im Züchtungsbetriebe angewandt. — Aus einer ganzen Reihe von Versuchen glaubt die Verfasserin schließen zu dürfen, daß die bakterielle Leinröste eine sehr bequeme und genügend genaue Arbeitsweise zur Bestimmung der Faserausbeute aus kleineren Mengen von Leinstengeln darstellt. Trotz der Notwendigkeit mit Reinkulturen von Bakterien zu arbeiten, ist diese Methode doch so wenig compliciert, daß sie auf landwirtschaftlichen Versuchsstationen, bei sehr bescheidener Ausrüstung des Laboratoriums angewandt werden kann und mit keinem großen Aufwand an Arbeit, Zeit und Geld verknüpft ist. Besonders wertvoll ist diese Methode in den Fällen, wenn man gezwungen ist, mit sehr beschränkten Mengen von Material zu arbeiten, oder wo es sich gar um Untersuchungen jeder einzelnen Leinpflanze handelt.

Resultate einer mathematischen Bearbeitung von Ernteergebnissen. Von **N. Tulaikow.**[1]) — Die Untersuchungen des Vf. haben ihn zu folgenden Schlußfolgerungen geführt: 1. Das auf Winter- und Sommerweizen bezügliche Material, das erhalten wurde, indem man für jede dieser Halmfrüchte eine Fläche von 240 □Faden[2]) in kleinen Parzellen von je 1 □Faden aberntete, hat gezeigt, daß der Charakter des Bodens innerhalb jeder der beiden untersuchten Flächen in bedeutendem Maße gleichförmig ist, und daß die bedeutende Differenz, die zwischen den Ernten einiger der kleinen Parzellen (von je 1 □Faden) zu konstatieren war, nicht ausschließlich den Bodenunterschieden zugeschrieben werden kann, sondern als Resultat der Kombination zahlreicher, kleiner, zufälliger und voneinander unabhängiger Fehler (Abweichungen bei der Saat, beim Wachstum, bei der Ernte, beim Wiegen, beim Drusch u. dergl.) auftreten konnte. 2. Durch Bearbeitung des Zahlenmaterials wird festgestellt, daß bei einer zur Erntebestimmung benutzten Parzellengröße von ca. 60—70 □Faden, unabhängig von der Form der Parzellen, die Möglichkeit vorhanden ist, die Erntebestimmung mit einer Genauigkeit von $\pm 5\,^0/_0$ der wahren Ernte auszuführen (wenn man unter wahre Ernte die auf 1 Desjatine[3]) umgerechnete Ernte von 240 □Faden versteht). Wird zur Bestimmung der Ernte eine Fläche von 120 □Faden benutzt, so ergiebt sich, unabhängig von der Form der Parzelle, die Möglichkeit, die Ernte mit einer Genauigkeit von $\pm 2\,^0/_0$ der wahren zu bestimmen. 3. Analysiert man die erhaltenen Daten näher, so ist zu ersehen, daß die Form der Parzelle von keiner wesentlichen Bedeutung für die Genauigkeit der Erntebestimmung ist. Der günstige Ein-

---

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 113—115. Deutsch. Ausz. (Aus Arbeiten der ldwsch. Versuchsst. Besentschuk des Jahres 1912.) — [2]) 1 □Faden = ca. 4 qm. — [3]) 1 Desjatine = 2400 □Faden.

fluß einer schmalen und langen Form der Parzellen muß in den vom Vf. beobachteten Fällen richtiger auf die zufällige Verteilung verminderter Resultate auf einigen Parzellenreihen, die sich in beiden Fällen längs den kurzen Seiten des Versuchsstücks gruppiert hatten, zurückgeführt werden. Der in diesem Punkte angeführte Schluß bezieht sich auf Parzellen mit einem Verhältnis der Seiten von 3 : 10; 1 : 24; 3 : 15; 2 : 16; 5 : 24; 10 : 12; 15 : 8; 16 : 7 u. a. m. 4. Zur Ernteermittlung mit einer bestimmten, vorher festgesetzten Genauigkeit ist es gleich gut möglich, sich sowohl kleiner, als auch großer Parzellen zu bedienen. Die Verkleinerung der Parzellengröße führt zur Notwendigkeit der Anlage von Parallelparzellen in größerer Anzahl, als bei großer Fläche der einzelnen Parzelle. 5. Durch eine Reihe von Daten wird festgestellt, daß der wahrscheinliche Fehler eines sorgfältig angestellten und durchgeführten Feldversuchs ± 5 % beträgt und daß dieser Fehler von der Größe der zur Erntebestimmung benutzten Parzelle unabhängig ist, wenn die letztere nicht unter 10 □Faden beträgt. 6. Unter Benutzung der Wahrscheinlichkeitslehre läßt sich die nötige Anzahl der Wiederholungen eines Versuchs, durch die es möglich wird, zufällige Fehler von bestimmter Größe zu vermeiden, im voraus berechnen. In diesen Berechnungen spielt die Größe der Parzelle gar keine Rolle, wenn sie nicht unter das Maß sinkt, welches die Möglichkeit der sorgfältigen Durchführung eines Feldversuchs gewährleistet.

Literatur.

Albrecht: Über die Wirkung des Impfens bei Rotklee. — Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzensch. 1912, 32.

Bruck (-Gießen): Der Faserbau, mit besonderer Berücksichtigung der Sisalkultur in Deutsch-Ostafrika. — Jahrb. d. D. L.-G. 28, 2. Lief., 432—441.

Daniel, Lucien: Neue Untersuchungen über das Pfropfen von Brassica. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, Nr. 2, 151.

Derlitzki, Georg: Beiträge zur Systematik des Roggens durch Untersuchungen über den Ährenbau. — Ldwsch. Jahrb. 1913, 44, Heft 3, 353—407.

Fleischer, M.: Die Anlage und die Bewirtschaftung von Moorwiesen und Moorweiden. 2. neubearbeitete Auflage. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913. — Es werden 37 Fragen in bezug auf Anlage, Pflege und Nutzung von Moorwiesen und -weiden beantwortet.

Fruwirth, C. (-Wien), unter Mitwirkung Kießling, L. (-Weihenstephan), Nilsson-Ehle, H. (-Svalöf), Rümker, K. v. (-Berlin) u. Tschermak, E. v. (-Wien): Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. Zugleich Organ der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht“, der „Österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung“ und des „Bayerischen Saatzuchtvereins“. Erster Band, 2. Heft. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Gerlach, M.: Über den Einfluß der Sorte, Vorfrucht, Düngung und Drillweite auf die Roggenerträge. — Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Ldwsch. V. 5. 360—402, October 1913.

Grégoire, Ach.: Die landwirtschaftlichen Versuche und die Auslegung ihrer Ergebnisse. — Annuaire de la Station Agronomique de l'Etat a Gembloux Vol. II. Brüssel 1913, 1—86.

Heinemann, F.: Der Wiesenbau im Siegerlande. Mit 14 Tafeln „Wiesenbauformen“ usw. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Heinze, B.: Über Serradellaanbau und den Anbauwert unter besonderem Einflusse von Impfungen. — Ldwsch. Mitt. f. d. Prov. Sachsen 1912, 66 usw.

Kajanus, Birger: Über die Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta-Rüben. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 444.

Kajanus, Birger: Über einen spontan entstandenen Weizenbastard. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 374; aus Heft 1 der Ztschr. f. Pflanzenzüchtung.

Kondo, M. (-Tokyo): Untersuchungen von Weizen- und Dinkelähren als Beitrag zur genauen Charakterisierung der Sorten. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Heft 5, 713—817 (Mitt. d. Kgl. Württemb. Saatzuchtanstalt Hohenheim).

Kornauth, K., und Zanluchi, Fr.: Untersuchungen über den Anbau und die Säuerung der Gurken. I. — Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. — Aus den Anbauversuchen kann gefolgert werden, daß die Reihenkultur gegenüber der Scheibenkultur unleugbare Vorzüge besitzt.

Kraus, C.: Die Behäufelung der Getreide. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 513—544.

Krafft, Guido: Lehrbuch der Landwirtschaft auf wissenschaftlicher und praktischer Grundlage. Zweiter Band: Die Pflanzenbaulehre. Mit zahlreichen Abbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Kulisch, P. (-Colmar): Die staatliche Förderung der Saatzucht und des Saatgutbaues in Elsaß-Lothringen. Vortrag. — Jahrb. d. D. L.-G. 1913, 467—485.

Lemmermann, Otto: Die Ersatzmöglichkeit der Staßfurter Kalisalze durch feingemahlene Eruptivgesteine, von Phonolith, Leucit usw. Sonderabdruck aus Internationale Agrartechnische Rundschau 1913, IV. Heft 10.

Moebius, Fritz: Untersuchungen über die Sorteneinteilung bei Triticum vulgare. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **43**, 711—789.

Muck, R.: Der echte Helianthus und seine Bedeutung für die Landwirtschaft, Wildpflege und den Gemüsebau. 2. Aufl. Wien u. Leipzig, W. Frick, 1912.

Müller, H. C., und Morgenthaler, O.: Versuche über die Bekämpfung des Steinbrandes bei Winterweizen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, Heft 14, 481—487.

Myers, C. E.: Strain tests of Cabbage. — Pennsylvania St. Coll. Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 119, 1912.

Nicklisch, E.: Untersuchung über den Einfluß einiger chemischer Agentien auf die Keimfähigkeit der Kartoffelknolle. — Diss. Erlangen 1912.

Nilsson-Ehle (-Svalöf): Über die Erblichkeitsverhältnisse der Eigenschaft „Winterfestigkeit" beim Weizen. — 1. Heft d. Ztschr. f. Pflanzenzüchtung.

Noll, Charles F.: Prüfung zahlreicher Weizenvarietäten von Weizen in den Jahren 1909—1913. — The Pennsylvania State College Agric. Exper. Stat. Bull. Nr. 125.

Opitz (-Breslau): Zur Frage der Sortenkonstanz einiger wertbildender Eigenschaften des Gerstenkorns. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 866—875.

Popp, M.: Die Bewertung Oldenburger Marschweiden. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 441—517.

Quante, Hugo: Die Gerste, ihre botanischen und brautechnischen Eigenschaften und ihr Anbau. Mit 35 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Remy, Th. (-Bonn): Beiträge zur Kultur wichtiger Nutzpflanzen. — Mitt. a. d. Inst. f. Boden- und Pflanzenbau-Lehre Bonn-Poppelsdorf. Ldwsch. Jahrb. 1912, 437—499.

Rösing, G.: Sortenanbauversuche mit Zuckerrüben. — Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 439—459.

Rösing, G.: Untersuchungen über den Nahrungsbedarf der Zuckerrübe. — Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 459—472.

Rösing, G.: Untersuchungen über den Verlauf der Nahrungsaufnahme bei der Zuckerrübe. — Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 472—474.

Kreplin, E.: Beiträge zur Kultur der Kohlrübe. — Ldwsch. Jahrb. 1912, **43**, 474—499.

Schander: Versuche zur Bekämpfung des Flugbrandes in Weizen und Gerste mittels Heißwasser und Heißluft. — Mitt. d. Kaiser Wilhelms-Instit. Bd. 4, 416.

— Desgl. im Sommer 1912. — Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. Bd. 5, Heft 2; ref. in Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 57.

Schikorra, W.: Versuche über den Einfluß der Elektricität auf das Pflanzenwachstum. — Mitt. d. Kaiser Wilhelm-Instit. f. Ldwsch. V. 5. 403—411, October 1913.

Schröder, J.: Analytisch-landwirtschaftliche Untersuchungen und praktische Versuche über den Anbau von Medicago sativa. — Extractado de la Revista del Instituto de Agronomia Nr. XII, Mai 1913.

Schröder, J.: Anbauversuche mit Mais „amargo“. — Extractado de la Revista del Instituto de Agronomia Nr. XII, Mai 1913.

Schulz, August: Abstammung und Heimat des Saathafers. — Ztschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1913, **5**, Nr. 5, 139—142.

Siegfried, Kurt: Ein Sammelreferat über die Möglichkeit und Rentabilität von Arzneipflanzenkulturen in der Schweiz. — Schweiz. Wochenschr. Pharm. 1912, **50**, 689 usw.

Sierig, Ewald: Die Moorkultur, ihre volkswirtschaftliche Bedeutung und Durchführung. Mit 11 Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Simon, Josef: Was ist bei Ausführung einer Hülsenfrucht-Impfung besonders zu beachten? — D. ldwsch. Pr. 1913, Nr. 32 (Mitt. d. Kgl. pflanzenphysiolog. Versuchsst. Dresden).

Sperling, E.: Der Einfluß verschiedener Standweite auf die Entwicklung einzelner Pflanzen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 487—499.

Jenkins, E. H.: State of Connecticut. — 36. Bericht über die Connecticut Agricultural Experiment Station für das Jahr 1912. — Der Bericht umfaßt 531 Seiten und 33 Platten Abbildungen und erstreckt sich auf Analytisches Laboratorium, Proteid Research (T. B. Osbone), Botanik, Entomology, Forestry, Plant Breeding und Buildings and Grounds.

Steglich: Vergleichende Sortenanbauversuche mit Sorten und Herkünften von Winterweizen, Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen, Klee, Runkelrüben, Kartoffeln und Lein. — Tätigkeitsber. d. ldwsch. Abt. d. Kgl. Pflanzenphysiolog. Versuchsst. Dresden.

Störmer, K., und Kleine, R.: Anbauversuche mit Futterpflanzen und Mischungen. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 273—285.

Störmer, K.: Anbauversuche mit Sommergerste. — Illustr. ldwsch. Zeit. 1913, **33**, Nr. 4, 24 u. 40.

Tacke, Br.: Über die zweckmäßigste Gestalt von Hochmoorsiedlungen. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 1—15.

Tacke, Br.: Die Versuche auf den Hochmoorweiden der Versuchswirtschaft Maybuscher Moor in den Jahren 1904—1911. I. Allgemeines. II. Weideversuche 1904—1910. III. Weideversuche in der Marschversuchswirtschaft in Widdelswehr, im Vergleich zu vorigen. IV. Über einige besondere auf Weiden durchgeführte Untersuchungen. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 193—267.

Volkart, A. (-Zürich): Ackerbau verbunden mit Wechselwiesenwirtschaft. (Vortrag.) — Sonderabdr. a. d. „Zürcher Bauer“.

Volkart, A. (-Zürich): Die Zukunft unseres Getreidebaues. Vortrag. — „Mitt. d. Gesellsch. schweiz. Landwirte.“

Weber, C. A.: Die Entwicklung der Wiesen und Weiden der Versuchswirtschaft der Moor-Versuchsstation zu Bremen im Maybuscher Moore. Unter Hinblick auf die Biologie der Grasfluren. — Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 17—192.

Zade (-Jena): Die Unterscheidungsmerkmale leicht zu verwechselnder Avenacenfrüchte. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 71—77. 1 Tafel.

25. Jahresbericht der Versuchsst. Rhode Island State College 1911—1912, 2. Teil, Ersch. 1913. Enthält u. a. kurze Berichte über Arbeiten auf dem Gebiete der Agronomy, Gartenbau, Chemie, Biologie usw.

Ergänzungsheft z. Jahrg. 1913 der Ztschr. f. Spiritusind. enthält:

Eckenbrecher, C. v.: Bericht über die Anbauversuche der Deutsch. Kartoffel-Kultur-Station i. J. 1912.

Hoffmann, J. F., und Preckel, Fr.: Kartoffeluntersuchungen der Ernte 1912. Vorl. Ber.

Hoffmann, J. F., und Preckel, Fr.: Ausführlicher Bericht über die Untersuchung von Kartoffeln der Ernte 1911.

Dix, Walter: Bericht über die i. J. 1912 durch F. Heine zu Kloster Hadmersleben ausgeführten Versuche zur Prüfung des Anbauwertes verschiedener Kartoffelsorten.

II.

Landwirtschaftliche Tierproduktion.

Referenten:

Th. Dietrich. F. Reinhardt. F. Mach.

A. Futtermittel, Analysen, Konservierung und Zubereitung.

Referenten: Th. Dietrich und F. Mach.

Zusammensetzung von Weidegras auf Hochmoorboden. Von **Br. Tacke.**[1]) — Von einer Weidefläche auf Hochmoor wurden umzäunte Teilflächen abgegrenzt. Von diesen wurden mittels einer besonders eingerichteten Heckenschere fortdauernd Proben des auf der Weide im Verlauf der ganzen Vegetationszeit wachsenden Futters quantitativ gewonnen und diese der Untersuchung unterzogen. Im Durchschnitt der ganzen Weideperiode (23. Mai bis 16. October 1907) war die Zusammensetzung des Hochmoorweidefutters die folgende, im Vergleich zu der durchschnittlichen Zusammensetzung von Fettweidegras,[2]) berechnet auf 85 % Trockensubstanzgehalt:

	Rohfaser	Fett	Roheiweiß	K_2O	Na_2O	CaO	P_2O_5
Hochmoorweide, %	15,12	3,53	23,41	2,54	0,56	1,48	1,00
Fettweide, „	15,60	3,90	17,55	3,40	0,13	1,01	0,75

In derselben Weise gewonnenes Weidefutter von der Hochmoorweide NO (28. April bis 19. October), das von F. Honcamp[3]) zu einem Fütterungsversuch mit Hammeln benutzt wurde, enthielt:

	Rohfaser	Rohfett	Rohprotein	Reineiweiß	N-freie Extraktstoffe
	21,23	2,48	16,45	13,68	41,07
verdaulich	13,86	0,94	11,05	—	24,90

Nach vorstehenden Zahlen ist der Wert des auf Hochmoorweiden gewachsenen Futters ein hoher und die Leistungen der Hochmoorweiden begreiflich.

Heu und Emd vom Strickhof bei Zürich. Von **A. Grete.**[4]) — Wie im vorigen Jahre untersuchte der Vf. wiederum Proben von Heu mit folgendem Ergebnis:

	Wasser	Protein	Fett	N-freie Extraktstoffe	Rohfaser	Asche	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO
„Ätzheu“ 1911	8,49	12,13	3,23	46,41	19,57	10,17	0,63	2,83	2,04	0,53
Wiesenheu 1911	8,61	8,04	2,22	43,57	29,34	8,22	0,63	2,81	0,83	0,32
Heu	13,43	8,47	2,08	44,89	22,57	8,56	0,53	2,56	1,12	0,39
Ätzheu	13,38	11,43	2,75	42,33	19,60	10,61	0,64	3,37	1,72	0,46
Heu 1912	10,65	9,23	2,40	46,00	23,52	8,20	0,54	2,07	1,48	0,48
Emd I 1912	10,35	11,49	2,92	41,49	22,53	8,22	0,84	2,11	1,84	0,56
„ II „	9,82	12,96	3,18	40,32	21,72	12,00	0,71	2,50	2,05	0,56

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 264. — [2]) Berechnet aus den Tabellen von Kellner usw. — [3]) Ldwskh. Jahrb. 1911, **40**, 736. — [4]) 35. Jahresber. über d. Tätigkeit d. schweiz. agrik.-chem. Anstalt i. Zürich pro 1912. Siehe dies. Jahresber. 1912, 254.

Über die Veränderungen in der Zusammensetzung der Rotkleepflanze in verschiedenen Wachstumsstadien. Von **E. Haselhoff** und **St. Werner.**[1]) — Die Untersuchung erstreckte sich auf 4 (unten benannte) nach ihrer Herkunft verschiedene Sorten, die auf Lehmboden, auf Teilstücken von je 25 qm Größe i. J. 1911 ausgesät wurden. Die Pflanzen kamen in diesem Jahre wegen der Dürre nicht recht voran, weshalb von der Feststellung der Erträge abgesehen wurde. Die Untersuchung begann somit nach ziemlich gleichmäßiger Überwinterung i. J. 1912. Es wurden je 2 Schnitte Rotklee in verschiedenen Wachstumsstadien gewonnen und zwar a) im jüngeren Zustande, b) kurz vor der Blüte, c) in der Blüte und d) gegen Ende der Blüte. Die Erträge wurden auf 1 a in kg berechnet und sowohl im frischen wie im lufttrocknen Zustande ermittelt, einmal im ganzen, sodann nach Stengeln und Blättern getrennt. Bezüglich der Ergebnisse dieser Ermittlungen verweisen wir auf die unten folgenden Schlußfolgerungen. Wir geben hier nur die Zusammensetzung der ganzen Pflanzen wieder, die auf sandfreie Trockensubstanz berechnet ist.

(Siehe Tab. S. 247 u. 248.)

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergaben sich folgende Schlußfolgerungen: 1. Im Ertrage steht der russische Rotklee obenan: ihm folgt der nordfranzösische Rotklee, während im Durchschnitt aller Ergebnisse der südfranzösische Rotklee die letzte Stelle einnimmt. Hinsichtlich der Winterfestigkeit sind Unterschiede zwischen den geprüften Sorten nicht beobachtet worden; jedoch dürfte dieses Ergebnis durch die verhältnismäßig mildere Wintertemperatur beeinflußt sein. 2. Der Anteil der Blätter an der Erntetrockensubstanz geht bei allen angebauten Sorten mit dem Fortschreiten der Vegetation zurück und nehmen die Stengel darin entsprechend zu; dieses tritt bei den Pflanzen des ersten Schnittes mehr wie bei den im zweiten Schnitt geernteten Pflanzen hervor. 3. Die geprüften Rotkleesorten weichen in demselben Wachstumszustande in dem Gehalt an organischen Bestandteilen nicht so sehr voneinander ab, daß die beobachteten Unterschiede als Unterscheidungsmerkmale der Sorten dienen könnten. In dem Mineralstoffgehalt zeigt sich insofern ein bemerkenswerter Unterschied, als der russische Rotklee gegenüber den drei anderen Sorten im Kalk- und Magnesiagehalt zurücksteht, an Kali und Phosphorsäure aber mehr enthält: eine Erklärung für dieses unterschiedliche Verhalten der geprüften Rotkleesorten fehlt zunächst. Auch in der Zusammensetzung der Blätter und Stengel treten mit Ausnahme derselben Abweichungen in dem Mineralstoffgehalt, wie sie für die ganzen Pflanzen angegeben sind, erhebliche Unterschiede zwischen den vier geprüften Sorten nicht hervor. Die Blätter sind gegenüber den Stengeln durch einen höheren Gehalt an Stickstoffsubstanz und Rohfett ausgezeichnet, während die Stengel im Rohfasergehalt obenan stehen; bei den stickstofffreien Extraktstoffen sind die Resultate nicht so gleichlautend. 4. Mit dem Älterwerden der Kleepflanzen nimmt der procent. Gehalt an Rohprotein und damit parallel gehend, an Reinprotein und verdaulichem Eiweiß ab. Dasselbe ergibt sich für das Rohfett und die Mineralstoffe. Bei den stickstofffreien Extraktstoffen treten solche Beziehungen in den einzelnen Wachstumsperioden nicht so deutlich hervor.

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, Heft 4, 651—680.

Russischer Rotklee.

Wachstumsstadium	Erster Schnitt a	Erster Schnitt b	Erster Schnitt c	Erster Schnitt d	Zweiter Schnitt a	Zweiter Schnitt b	Zweiter Schnitt c	Zweiter Schnitt d
Rohprotein	28,681	25,313	20,419	20,294	28,544	23,656	19,131	21,406
Verdaul. Protein	22,967	20,144	16,680	15,519	13,610	13,320	10,850	11,250
Reineiweiß	23,960	18,440	13,310	14,970	21,600	19,650	15,350	17,100
Rohfett	5,071	3,853	2,581	3,168	3,521	3,456	2,741	3,110
N-freie Extraktstoffe	39,725	38,874	43,833	43,793	34,462	37,383	41,627	38,829
Rohfaser	13,190	19,620	22,990	22,650	19,680	23,270	26,610	26,000
Mineralstoffe	13,263	12,381	10,177	10,095	13,793	12,235	9,891	10,655
CaO	2,157	2,014	1,765	2,211	2,791	2,173	2,072	2,244
MgO	0,624	0,618	0,589	0,563	0,798	0,653	0,626	0,610
K_2O	4,243	4,846	4,107	3,277	5,174	4,480	3,955	3,597
P_2O_5	0,911	0,825	0,634	0,619	1,006	0,743	0,662	0,664

Nordfranzösischer Rotklee.

Wachstumsstadium	Erster Schnitt a	Erster Schnitt b	Erster Schnitt c	Erster Schnitt d	Zweiter Schnitt a	Zweiter Schnitt b	Zweiter Schnitt c	Zweiter Schnitt d
Rohprotein	27,006	25,650	20,250	18,788	27,888	24,038	21,756	18,325
Verdaul. Protein	19,976	19,854	15,803	14,116	14,950	12,860	12,630	10,200
Reineiweiß	23,180	19,600	15,940	15,380	23,950	18,850	17,700	14,630
Rohfett	5,039	3,971	3,367	2,994	3,959	3,836	2,783	3,226
N-freie Extraktstoffe	39,904	40,919	40,648	45,269	39,675	42,480	35,035	37,263
Rohfaser	13,620	17,400	25,600	24,220	16,650	18,760	30,850	33,080
Mineralstoffe	14,431	12,060	10,135	8,729	11,828	10,886	9,576	8,106
CaO	2,741	2,659	2,580	2,695	3,135	3,248	2,782	2,605
MgO	0,718	0,872	0,891	0,875	0,984	0,989	1,025	0,992
K_2O	3,075	3,255	2,025	1,935	2,763	2,467	2,339	2,029
P_2O_5	0,740	0,696	0,608	0,524	0,878	0,745	0,675	0,589

Südfranzösischer Rotklee.

Wachstumsstadium	Erster Schnitt a	Erster Schnitt b	Erster Schnitt c	Erster Schnitt d	Zweiter Schnitt a	Zweiter Schnitt b	Zweiter Schnitt c	Zweiter Schnitt d
Rohprotein	25,413	23,919	23,656	22,725	27,113	23,350	15,506	14 806
Verdaul. Protein . .	19,702	19,722	18,193	18,161	—	14,950	11,040	8,930
Reineiweiß	22,240	18,560	16,460	14,760	22,500	19,810	16,000	13,230
Rohfett	4,286	3,827	3,785	3,636	3,905	3,575	2,481	2,369
N-freie Extraktstoffe .	45,859	41,870	40,993	43,234	38,620	43,083	47,461	45,671
Rohfaser	10,830	18,660	22,200	21,740	18,490	19,770	25,770	29,930
Mineralstoffe	13,612	11,724	9,366	8,665	11,872	10,222	8,782	7,224
CaO	2,542	2,572	2,671	2,859	3,093	3,084	2,970	2,240
MgO	0,735	0,768	0,839	0,922	0,980	1,015	1,128	0,976
K_2O	2,763	3,414	2,592	1,698	2,674	2,140	1,484	1,336
P_2O_5	0,682	0,779	0,626	0,547	0,851	0,733	0,627	0,561

Ungarischer Rotklee.

Wachstumsstadium	Erster Schnitt a	Erster Schnitt b	Erster Schnitt c	Erster Schnitt d	Zweiter Schnitt a	Zweiter Schnitt b	Zweiter Schnitt c	Zweiter Schnitt d
Rohprotein	27,756	27,425	20,700	19,875	28,606	24,400	19,375	18,344
Verdaul. Protein . .	21,495	23,132	16,030	13,173	15,100	15,000	11,690	10,150
Reineiweiß	24,180	19,710	16,970	17,390	23,380	19,750	15,750	14,930
Rohfett	4,775	3,763	2,747	3,603	3,591	3,984	3,073	2,818
N-freie Extraktstoffe .	39,883	43,453	49,710	44,635	35,986	42,863	45,098	45,055
Rohfaser	12,030	15,320	18,840	23,240	20,150	19,230	24,940	25,860
Mineralstoffe	15,556	10,039	8,003	8,647	11,667	9,523	7,514	7,923
CaO	2,767	2,672	2,400	2,764	3,429	3,028	2,416	2,691
MgO	0,794	0,858	0,782	0,889	1,162	1,049	0,979	1,137
K_2O	2,133	2,059	1,915	1,672	2,246	2,095	1,577	1,655
P_2O_5	0,710	0,700	0,551	0,514	0,816	0,724	0,552	0,568

Der Rohfasergehalt nimmt mit dem Fortschreiten der Vegetation zu. Dieses gilt für die Pflanzen sowohl des ersten wie des zweiten Schnittes. 5. Aus den für die absoluten Mengen der einzelnen Bestandteile berechneten Werten folgt, daß die Bildung der organischen Substanz in der Pflanze zum größten Teil in der zweiten und dritten der unterschiedenen Wachstumsperioden erfolgt ist. Die Proteinbildung ist fast parallel mit der Production der organischen Substanz verlaufen, jedoch enthalten die im zweiten Schnitt geernteten Pflanzen bereits im jugendlichen ersten Wachstumsstadium große Proteinmengen. Die Fettbildung hat hauptsächlich in den späteren Wachstumsstadien stattgefunden. Die stickstofffreien Extraktstoffe und auch die Rohfaser nehmen mit der Entwicklung der Pflanze zu und liegt daher ihre hauptsächlichste Production in den späteren Wachstumsstadien. Die Aufnahme der Mineralstoffe ist in der Blütezeit fast abgeschlossen; danach folgt wieder eine Abnahme. In den Blättern hat sich die Bildung der organischen Substanz zum größten Teil bis zur Blüte vollzogen; in den Stengeln erfolgt sie etwas langsamer. Im großen und ganzen gilt dasselbe für Protein und Fett. Die Production der stickstofffreien Extraktstoffe ist in den Blättern bis zur Blüte der Pflanzen nahezu beendet; in den Stengeln dauert sie bis zur letzten Wachstumsperiode an. Dagegen ist die größte Menge an Rohfaser in den Stengeln zum Teil schon in der Blütezeit erreicht, während sie in den Blättern bis zum Schluß der Vegetation anwächst. Die Aufnahme der Mineralstoffe ist in den Blättern und Stengeln bis zur Blütezeit nahezu beendet. 6. Die organische Substanz ist in den jungen Pflanzen zum größeren Teil in den Blättern, in den älteren Pflanzen mehr in den Stengeln und gegen Ende der Blüte wieder mehr in den Blättern enthalten. Stickstoffsubstanz und Fett befinden sich vorwiegend in den Blättern. Die stickstofffreien Extraktstoffe und die Rohfaser sind in größter Menge in den jungen Pflanzen in der Blättern, in den späteren Wachstumsstadien dagegen in den Stengeln aufgespeichert. Dasselbe gilt für die Mineralstoffe im ganzen; Kalk, Magnesia und Phosphorsäure sind hauptsächlich in den Blättern, Kali ist dagegen mehr in den Stengeln enthalten. Die Beziehungen bestehen für alle vier geprüften Kleesorten gleichmäßig.

Über die Zusammensetzung und den Wert der Rebentriebe als Futtermittel. Von **M. Kling.**[1]) — Die zur Untersuchung verwandten Rebentriebe wurden von dem Vf. im August 1902 von verschiedenen Weinbergen der Gemarkung Neustadt a. d. Haardt entnommen und zwar von der Gewanne „Kies“ mit mittlerem kiesigem Sandboden und genügend hohem Kalkgehalte Triebe von Portugieser-Reben und Triebe von Riesling-Reben, von der Gewanne „Guck ins Land“ mit mittlerem Sandboden und geringem Kalkgehalte (0,10 % CaO) Triebe von Traminer- und Triebe von Österreicher-Reben. Die Triebe wurden von ihren Blättern befreit und gesondert gewogen, getrocknet und wieder gewogen. Die saftigen Ranken, die nur einen kleinen Teil der ganzen Triebe ausmachen, wurden den Blättern zugeteilt. Die Rebentriebe enthielten im frischen Zustande im Mittel 71,6 % Blätter und 28,4 % Holzteile; im trocknen Zustande 70,4 % Blätter und 29,6 % Holzteile. Nach der chemischen Untersuchung enthalten im frischen Zustande und im Mittel der 4 Sorten:

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 737—771 (Ldwsch. Versuchsst. Speyer).

		Wasser	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Pentosane	Eiweiß	Nichteiweiß-Stoffe	P_2O_5	CaO	K_2O
Rebenblätter	Frische Sbstz.	73,06	4,86	1,16	14,47	4,08	2,37	2,26	4,00	0,86	0,28	0,76	0,44
	Trockensbstz.	—	18,14	4,30	53,60	15,16	8,80	8,37	14,91	3,23	1,03	2,82	1,64
grüne Holzteile der Rebentriebe	Frische Sbstz.	71,43	1,33	0,25	16,60	9,04	1,35	6,49	1,27	0,06	0,16	0,26	0,46
	Trockensbstz.	—	4,70	0,85	58,19	31,51	4,75	22,47	4,47	0,23	0,57	0,92	1,62
ganze Rebentriebe	Frische Sbstz.	72,59	3,85	0,90	15,06	5,52	2,08	3,45	3,23	0,62	0,24	0,62	0,45
	Trockensbstz.	—	14,19	3,27	54,92	20,03	7,61	12,53	11,84	2,33	0,88	2,27	1,64

Wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Abfälle der verschiedenen Rebsorten zeigten sich nicht, nur in dem Gehalte der Rebentriebe an anorganischen Bestandteilen sind Beziehungen zu den Böden, auf welchen die Rebentriebe entnommen wurden, deutlich erkennbar. In der Asche der Rebentriebe waren in % enthalten:

		P_2O_5	CaO	K_2O
vom „Kies", mittl. kiesiger Sandboden u. genügend hohem Kalkgehalte	Portugieser Reben	8,86	35,16	17,30
	Riesling „	8,84	32,83	16,67
vom „Guck ins Land" m. mittl. Sandboden und geringem Kalkgehalte 0,10 %	Traminer „	13,50	26,60	25,80
	Österreicher „	15,04	25,03	26,04

Bezüglich der Verwertbarkeit der Rebentriebe ist zu bemerken, daß Kühe und Ziegen die Rebentriebe sehr gern fressen, doch scheint das verhältnismäßig große Quantum von Wein- und Apfelsäure leicht Durchfall zu veranlassen. Es empfiehlt sich deshalb eine Zumischung von anderen Rauhfuttermitteln. Es empfiehlt sich ferner, bei der Verfütterung von Rebentrieben, die stark mit Bordelaiserbrühe bespritzt worden sind, vorsichtig zu sein und krankes, stark mit Pilzen befallenes Laub von der Verfütterung überhaupt auszuschließen.

Über die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Teile der Maispflanze. Von **Stephan Weiser.**[1]) — Um ein genaueres Bild über die Verteilung der Rohnährstoffe in den einzelnen Teilen der ganzen Maispflanze zu erhalten, wurde Mais angebaut und die Pflanze bei der Ernte in 8 verschiedene Teile zerlegt, lufttrocken und getrocknet gewogen, sowie in üblicher Weise chemisch untersucht. Das Material war Silvermine-Mais aus Siebenbürgen, Ende October 1908 reif geerntet. Der Mais war auf zwei großen Beeten gebaut; auf dem einen war der Mais so gepflanzt, daß in einem Nest 6 Pflanzen standen, daß auf dem anderen Beet nur 2 Pflanzen in einem Nest standen. Proben von beiden Beeten wurden getrennt untersucht. In Mittelwerten waren enthalten in %

Teile der ganzen Pflanze	in der frischen Substanz								in der Trockensubstanz						
	Wasser	Asche	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Reinprotein	Amide	Asche	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Reinprotein	Amide
Stengel unterst. T.	65,60	2,12	1,55	0,49	13,22	17,02	0,68	0,87	6,15	4,70	1,43	38,09	49,63	1,98	2,72
Stengel mittl. „	51,35	2,86	2,39	0,91	17,16	25,33	1,41	0,98	5,78	5,11	1,18	35,15	52,78	2,87	2,24
Stengel oberst. „	33,35	3,48	2,91	0,98	22,37	36,91	1,78	1,13	5,26	4,39	1,47	33,50	55,38	2,70	1,69
Stengelblätter .	18,40	10,43	6,13	1,45	24,40	39,19	5,42	0,71	12,97	7,59	1,77	29,80	48,07	6,68	0,91
Kolbenscheide .	32,39	2,72	3,09	1,03	20,34	40,43	5,42	0,67	4,00	4,55	1,55	29,96	59,94	3,56	0,99
Rispe	12,45	7,24	6,10	1,87	29,08	43,26	5,20	0,90	8,27	6,99	2,18	33,12	49,44	5,92	1,07
Kolben . . .	47,11	1,00	1,64	0,36	18,50	31,39	1,35	0,29	1,84	3,07	0,67	35,03	59,39	2,52	0,55
Körner . . .	30,05	1,11	7,85	3,15	1,92	55,92	7,43	0,42	1,60	11,31	4,54	2,77	79,78	10,70	0,61

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913. **81**, 22—34 (A. d. kgl. ungar. tierphysiol. Versuchsst. in Budapest. Vorst. F. Tangl).

Von 100 Gewichtsteilen der ganzen Pflanze entfallen auf die einzelnen Teile:

	Stengel	Stengelblätter	Kolbenscheide	Rispe	Kolben	Körner
lufttrocken . .	26,94	14,83	9,10	0,55	11,65	36,93
Trockensubstz.	18,93	19,40	9,63	0,82	9,92	41,36

In dem Gehalte der Pflanzen von den beiden Beeten an Wasser war ein großer Unterschied, diejenigen von dem Beete, auf welchem in einem Neste nur 2 Pflanzen standen, war der Wassergehalt aller Pflanzenteile beträchtlich größer als in den Pflanzen des anderen Beetes. Auffallend groß ist der Aschegehalt der Stengelblätter, „die man für die anorganischen Bestandteile der Maispflanze als ein Reservoir betrachten kann". Wie sich die Rohnährstoffe in der Maispflanze verteilen, zeigt eine besondere Tabelle, der wir entnehmen, daß die Körner und Kolben 50 % der Trockensubstanz enthalten. Von den anorganischen Stoffen sind 50 % in den Stengelblättern enthalten, 14 % in den Körnern. Vom N sind ca. 60 % in den Körnern enthalten; von den Amiden sind 44 % im Stengel, vom Rohfett 70 % in den Körnern, von den N-freien Extraktstoffen 50 % in den Körnern enthalten.

Über den Einfluß der Saatweite auf den Ertrag und Nährwert des Futtermaises. Von **Stephan Weiser** und **Arthur Zaitschek.**[1]) — In den Jahren 1909—1911 untersuchten die Vff. 19 Proben Futtermais, deren Saatweite 10—20 cm betrug. Fünfmal wurde der Wassergehalt bei zu verschiedenen Zeiten geschnittenen Maises bestimmt mit folgendem Ergebnis:

Zeit des Schnittes:	25. August 1900	13. October 1909	22. Juli 1910	5. August 1910	11. Octob. 1910
Wassergehalt	61,32 %	54,00 %	88,08 %	78,45 %	67,64 %.

Mit der Zunahme des Alters nimmt hiernach der Wassergehalt der Pflanzen ab. Die Zusammensetzung der Trockensubstanz war im Mittel der 19 Proben folgende:

	Asche %	Rohprotein %	Reinprotein %	Amide %	Rohfett %	Rohfaser %	N.-fr. Extrst. %	
Minim. . .	4,69	3,42	2,75	0,23	1,91	23,39	40,00	engreihiger
Maxim. . .	12,66	11,51	9,10	3,56	3,87	36,46	63,98	Anbau
Mittel . . .	6,91	6,82	5,54	1,28	2,63	26,85	56,79	10—20 cm
Maxim. . .	9,07	7,85	6,77	1,08	3,35	35,85	62,80	bei weit-
Minim. . .	4,58	4,29	3,81	0,37	1,81	21,45	52,42	reihigem
Mittel . . .	6,64	5,75	5,08	0,66	2,70	28,42	56,49	Anbau
reife Körner	1,47	10,41	10,41	—	5,42	2,30	80,40	40—80 cm

Die vorkommenden bedeutenden Unterschiede bei einigen der Bestandteile wird im Zusammenhange mit Art und Menge der Düngung stehen. Das Ätherextrakt besteht aus nur 3 % Reinfett und zu 97 % aus nichtverseifbaren Substanzen. — Über den Rohertrag des eng- und weitreihigen Futtermaises machen die Vff. Angaben von einem 80 Katastraljoch großen Versuchsfeld, das in vier gleiche Teilstücke getrennt war und auf diesen dicht in Reihen von 40, 60 oder 80 cm Weite Mais gesät war. Der Mais entwickelte sich durchgehends sehr schön, doch während der dichtgesäte Mais nur 100—110 cm hoch war und Fruchtkolben nicht zu sehen waren,

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 49—100 (A. d. kgl. ungar. tierphysiol. Versuchsst. Budapest. Vorst. F. Tangl. Von der ungar. Akademie der Wissensch. mit dem Lévay-Preise gekrönte Abhandl.).

erreichte der Mais der anderen Teilstücke bei starker Kolbenbildung eine Höhe von 200—280 cm. Der Rohertrag des frischen Grünmaises pro Katastraljoch, der Wassergehalt der frischen und die Zusammensetzung der Trockensubstanz waren:

Reihenweite	Rohertrag in q	an Trcksbstz. in kg	Wassergehalt	Asche	Rohprotein	Reinprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktst.
Dicht	191,36	7401.8	61,32	5,44	3,74	3,51	2.23	26,76	61,83
40 cm	207,70	6555,0	68,44	7,41	5,85	5,48	2,97	29,85	53,92
60 „	169,60	5851,2	65,44	8,12	6.61	6,03	2,57	24,17	58,53
80 „	150,72	5073,2	66,34	9,07	6,02	5,42	2,49	27,52	54,90

Den größten Ertag an Trockensubstanz lieferte hiernach der dichtgesäte Mais; der Ertrag an Rohprotein berechnet sich bei den 40 u. 60 cm weit gesäten am höchsten. Auf 3 anderen Versuchsfeldern wurden in gleichem Sinne Ergebnisse erhalten. Durch verlängerte Vegetationszeit wurde der Ertrag an Trockensubstanz vergrößert (insbesondere an N-freien Extraktstoffen und Rohfaser. — Über die Verdaulichkeit des dichten und weitreihigen Futtermaises ergaben bei Verfütterung an Schafe eine annähernd gleiche Verdaulichkeit der organischen Trockensubstanz, nur bei dem 80 cm weit angebautem Maise zeigte sich in der Ausnützung eine bedeutende Verringerung. — Die Größe des Rohertrags richtet sich ausschließlich nach den Witterungsverhältnissen. War die Menge der Niederschläge normal, so ergab der dichtgebaute Futtermais einen größeren Ertrag, als der weitreihig angebaute; bei trocknem Wetter war das Ergebnis ein gegenteiliges. — Bei der Einsäuerung erleidet der dichte und weitreihige Mais die gleichen Veränderungen, die sich in erster Reihe auf die Verminderung der Verdaulichkeit der N-haltigen Stoffe erstrecken. Die bei Einsäuerungsversuchen bestimmten Gärungsverluste waren bei weitreihigem Futtermais eher noch größer, als beim dichtreihigen.

Untersuchung von 7 Haferproben. Von **H. Wehnert.**[1]) — Die Ergebnisse sind wie folgt zusammengestellt:

Bezeichnung der Probe	Feuchtigkeit %	Asche %	Rohprotein %	Fett %	Rohfaser %	Kohlehydrate %	Verdaul. Protein %	Verdaul. Protein in % des Rohproteins %	Nichteiweiß %	Reineiweiß %	Verdauliches Reineiweiß %	Hektolitergewicht kg	1000 Korngewicht g
Carstens Hafer	8,48	2,54	10,32	4,99	8,81	64,86	9,04	87,62	1,11	9,21	7,93	52,460	34,66
Ligowo-Hafer	8,73	2,53	9,66	4,79	7,58	66,71	8,77	90,16	1,08	8,58	7,63	51,170	37,81
Beseler's Hafer Nr. 2 . . .	8.38	2,82	10,13	5.07	8,63	64,97	9,18	90,63	0.90	9.23	8.28	52,170	38,00
Petkuser Gelbhafer	8.46	2,70	9,71	5,63	7,47	66.03	8.88	91,45	1,04	8,67	7,84	50,150	29,87
Goldregen-Hafer	8.42	2.59	9,34	4,82	8,72	66,11	8,16	87,38	0,73	8,61	7,43	54.540	32,25
Strubes Schlanstedter Hafer	8,14	2,63	9,85	5,32	9,83	64,23	8.74	88,74	1.04	8,81	7,70	50,640	35.20
Hoitling-Hafer	9,10	2,55	9,81	5,07	10,10	63,37	8,93	90,67	1,04	8,77	7,89	50,480	36.53

Die Haferproben entstammen einem im Jahre 1911 ausgeführten Anbauversuch, zu welchem der Vf. noch folgende Angaben macht: Das Versuchsfeld ist ein warmer, tiefgründiger Sandboden 5. Kl., der im Untergrund Lehm enthält. Roggen hatte als Vorfrucht gedient. Auf die Stoppeln des Roggens waren vor dem Umpflügen derselben 60 Ctr. Kalkmergel für den ha gegeben worden. Im Dezember 1910 war eine schwache Düngung

[1]) Jahresber. d. agrik.-chem. Versuchsst. Kiel p. 1912 und gütige briefl. Mitt.

mit frischem Stallmist aufs Feld gefahren und gleich vor Eintritt des Frostes mit der Saatfurche untergepflügt. Im Frühjahr 1911 gelangten auf 1 ha 8 Ctr. Kainit, 7 Ctr. 18 procent. Superphosphat und 1,70 Ctr. schwefelsaures Ammoniak zur Anwendung. Trotzdem das Feld vor Winter gepflügt war, hatten die Erträge unter der ungewöhnlichen Dürre des Trockenjahres 1911 zu leiden. Das geerntete Korn war schön und voll ausgebildet. — Die frühe Ernte war schon in der ersten Augusthälfte beschafft; sie hatte nachfolgendes Ergebnis für den ha in Ctr.:

Carstens Hafer	50,16 Ctr. Korn,	70,22 Ctr. Stroh
Svalöfs Ligowo-Hafer . . .	61,00 „ „	66,55 „ „
Beselers Hafer Nr. 2 . . .	60,41 „ „	65,44 „ „
Petkuser Gelbhafer . . .	64,64 „ „	64,64 „ „
Svalöfs Goldregen-Hafer . .	66,92 „ „	73,19 „ „
Strubes Schlanstedter . . .	64,90 „ „	82,60 „ „
Svalöfs Hoitling-Hafer . .	62,13 „ „	67,78 „ „

Chemische Zusammensetzung der Samen von Dolichos multiflorus. Von **J. Pieraerts.**[1]) — Die Pflanze ist in Nordamerika heimisch und dient im belgischen Congo zur Gründüngung. Welchen Nährwert die Samen haben, geht aus folgend angegebener Zusammensetzung der Samen (Kerne und Samenhaut) hervor. 100 g der Samen bestehen im Mittel aus 92 g Kerne und 8 g Samenhaut.

	Feuchtigkeit (bei 100°)	Trockensubstanz	Mineralstoffe	Fett	Rohfaser	Pentosane	N-Stoffe	N-freie Extraktst. (Stärke)
Kerne	13,20	86,80	3,15	5,49	1,07	3,12	25,45	42,63
Haut	13,58	86,42	0,71	0,83	38,25	23,06	3,66	24,78

Ein HCN abgebender Stoff war nicht nachzuweisen.

Zur Untersuchung und Begutachtung einiger Mahlproducte. Von **F. Barnstein** (-Möckern).[2]) — Bei der Untersuchung von Gerstenkleie ist man meist vor die Aufgabe gestellt entscheiden zu müssen, ob die mehligen Bestandteile des Futtermittels von Roggen, Weizen oder Gerste herrühren. Während sich Roggen- und Gerstenstärke an dem wesentlich verschiedenen Durchmesser der Stärkekörner entscheiden läßt, ist der Nachweis von Weizenmehl schwieriger, wenn nicht hinreichende Mengen von charakteristischen Weizenelementen (Haare, Bärte u. dergl.) vorhanden sind. Der Vf. hat versucht auf bequemerem Wege zu einer Unterscheidung der Weizen- und Gerstenstärke zu gelangen, allerdings unbefriedigend, dagegen ist es ihm hierbei gelungen, eine bequeme Methode zur Ermittlung von Weizen- und Gerstenmehl im Roggenmehl aufzufinden, die auf dem verschiedenen Verhalten der 3 Mehlarten gegen Diastaselösung beruht. Es wurde aus 4 Teilen Roggen- und 1 Teil Weizenmehl eine Mischung hergestellt und diese neben reinem Roggenmehl und reinem Weizenmehle in demselben Bade 1 Std. lang mit 1 % Diastaselösung gemaischt. Dann wurde der Inhalt der Bechergläser mit kaltem Wasser verdünnt, in Bechergläser gestürzt und mit Jodlösung gefärbt. Nach kurzer Zeit schied sich aus der Roggenmehlmaische ein bräunlicher, aus den Kleieelementen des

---

[1]) Bull. de l'Assoc. d. Chim. de Sucr. et Dist. 1913, **31**, 112—114 (Lab. de recherches chimiques du Musée du Congo Belge); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1994 (Rühle). — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 773—780.

Roggens bestehender Bodensatz, bei der Weizenmaische ein sehr viel Jodstärke enthaltender schwärzlich-grüner, bei der Mehlmischung ein durch Jodstärke grünlich gefärbter Niederschlag ab. — Die Wittmack'sche Methode zur Untersuchung von Roggenmehl auf Weizenmehlzusatz, die auf das verschiedene Quellungsvermögen der beiden Stärkearten gegründet ist, hat der Vf. dadurch brauchbar gemacht, daß der Vf. nicht bis 62,5°, sondern nur bis 55° erhitzt und die Flüssigkeit 30 Minuten bei dieser Temperatur erhält. Hierdurch wird bereits eine fast völlige Quellung der Roggenstärkekörnchen herbeigeführt, während die Weizenstärke fast unverändert bleibt. Die mikroskopische Untersuchung der Mahlproducte auf gewisse vegetabilische Beimengungen kann man sich dadurch erleichtern, daß man das präparierte Untersuchungsmaterial abschlämmt. — Für die Untersuchung von Gerstenkleie auf mineralische Beimengungen empfiehlt der Vf. das von Mach gegebene Verfahren.

Chemische Untersuchung von Weizenkeimen. Von **Frederick B. Power** und **Arthur H. Salway.**[1]) — Für die Untersuchung diente ein alkoholischer Auszug, in dem folgende Bestandteile isoliert und identificiert werden konnten: Sinapinsäure (vermutlich aus Sinapin bei der Untersuchung hervorgegangen), Raffinose, Rohrzucker, Allantoin, Betain und Cholin; ferner fettes Öl, bestehend aus Sitosterol, Stearinsäure, Palmitinsäure und Linolsäure. Alkaloide und ätherische Öle konnten nicht nachgewiesen werden. Das gleichzeitige Auftreten von Sinapinsäure und Cholin in den Weizenkeimen läßt vermuten, daß erstere, ebenso wie in vielen Cruciferensamen, als Cholinester vorliegt.

Die organischen Phosphorsäure-Verbindungen der Weizenkleie. Von **R. J. Anderson.**[2]) — Der hauptsächlichste Zweck dieser Arbeit war der, die Natur der organischen P-Körper zu ermitteln, welche aus der Weizenkleie mit einer verdünnten Säure ausgezogen werden und weiter zu ermitteln, welche Basen mit ihnen verbunden sind. Als Resultat dieser Untersuchung wurde festgestellt, daß in diesen Körpern keine der charakteristischen Salze der Phytinsäure isoliert werden konnte. Durch Digerieren von Weizenkleie mit 0,2 procent. HCl und Ausfällen des sauren Auszuges mit Alkohol erhält man ein weißes amorphes, von anderen irrtümlich als Phytin angesprochenes Pulver, welches etwa 21 % C, 3,5 % H, 14 % P und wechselnde Mengen N, Ca, Mg, K, Na und Fe enthält, und welches in wäßriger Lösung mit $Ba(OH)_2$ gekocht, ein lösliches und ein unlösliches Ba-Salz liefert.

Über die chemische Zusammensetzung grober und feiner Weizenkleien. Von **Franz Tangl** und **Stephan Weiser.**[3]) — Die Vff. untersuchten (Winter 1909 und Frühjahr 1910) 40 Proben aus verschiedenen ungarischen Mühlen in üblicher Weise und mit Beifügung der Bestimmung des Stärkemehlgehalts. Der Wassergehalt schwankte zwischen 12—14 %. Die nachfolgenden analytischen Daten sind auf Proben mit einem Gehalt von 13 % Wasser berechnet.

---

[1]) Pharm. Journ. **37**, 117—120 (London, E. C. Wellcome Chem. Research Lab.); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1232 (Grimme). — [2]) Journ. of Biol. Chem. **12**, 447—464; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1912, II. 1638. Exper. Stat. Rec. 1913, **28**, 17. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. 80, 323—328 (A. d. kgl. ungar. tierphys. Versuchsst. Budapest).

	Grobe Weizenkleien v. 13% Wasser (25 Proben)					Feine Weizenkleien v. 13% Wasser (15 Proben)				
	Asche	Roh-protein	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extrakt-stoffe	Asche	Roh-protein	Roh-fett	Roh-faser	N-freie Extrakt-stoffe
Mittel	6,78	15,50	3,60	8,91	52,21	5,98	15,30	4,50	9,45	51,77
Minimum . . .	5,92	14,89	2,62	7,10	50,11	4,95	14,23	3,84	7,38	49,05
Maximum . . .	7,66	16,68	4,93	10,69	55,48	6,76	17,62	4,95	11,02	53,55

Aus den Einzelanalysen sowie aus den Maximal- und Minimalzahlen ist ersichtlich, daß die Zusammensetzung der aus verschiedenen Mühlen stammenden Kleien nur zwischen engen Grenzen schwankt, was um so bemerkenswerter ist, als die einzelnen Proben aus Mühlen von sehr verschiedener Mahlfähigkeit stammten. Die feine Kleie unterscheidet sich von der groben durch ihren größeren Fettgehalt, welcher durch die der feinen Kleie beigemischten Weizenkeime verursacht wird.

Zur Ermittelung des Amidgehaltes der Kleien wurden in je 5 Proben feiner und grober Kleien die Menge des Reinproteins, rsp. der Amide nach Barnstein bestimmt und an Amidgehalt auf Trockensubstanz der Kleien berechnet gefunden: grobe Kleien: 2,69, 1,87, 1,71, 1,06 und 1,74%; feine Kleien 1,83, 2,92, 1,87, 1,96 und 0,86%, im Mittel der groben Kleie 1,82, der feinen 1,89, im Mittel der 10 Proben 1,85%. — Ferner bestimmten die Autoren den Stärkegehalt von 19 Proben feiner, und von 10 Proben grober Kleien. Die fein geriebene Kleie (3 g) wurde im Autoklaven bei 3 Atm. Druck 3—4 Std. gekocht, mit HCl invertiert und in der neutralisierten Zuckerlösung die Menge des Invertzuckers nach Meißl bestimmt. Je 10 Proben feiner und grober Kleien aus Budapester Großmühlen enthielten auf lufttrockne Substanz mit 13% berechnet in % die feinen Kleien im Mittel 27,90 (Extreme: 23,01 und 33,73); die groben im Mittel 25,23 (Extreme 22,63 und 27,90), ferner 9 Proben feiner Kleie aus Provinzmühlen im Mittel 29,75 (Extreme 24,7 und 35,17.) Hiernach ist der Stärkegehalt der feinen Kleie immer etwas größer als der der groben; das ist erklärlich, da der feinen Kleie die reineren, meist mehlreichen „Koppstaubarten“ beigemischt werden.

Über den Nährwert von Maiskörner-Kolbenschrot. Von **Franz Tangl** und **Stephan Weiser.**[1]) — Der von E. Pott gegebenen Anregung, Maiskolben nicht abzurebeln, sondern Körner und Kolben zusammen zu vermahlen und zu verfüttern, folgend, führten die Vff. Versuche aus, um den Nährwert dieses Futtermittels zu ermitteln. Zu diesem Zwecke führten sie an 2 Schafen Ausnützungsversuche aus und zwar (neben Heu) mit ganz grob zerkleinerten und mit fein vermahlenen Maiskolben. Nach mehrtägiger Verfütterung mit allmählich gesteigerten Gaben wurden am 5. Tage je 300 g Heu und 700 g Schrot gegeben und nach weiteren 16 Tagen begannen mit dieser Ration die Versuche, die schließlich auch vergleichsweise mit Maiskörnern ausgeführt wurden. Das verfütterte Maiskolbenmehl bestand aus 75% Körnern und 25% Kolben. Die zwei Schafe haben das grob und das fein vermahlene Maiskörner-Kolbenschrot gleich gut ausgenützt. Die folgende Übersicht zeigt unter I die chemische Zusammensetzung der Trockensubstanz vom Versuchsmaterial, unter II die Mittelwerte der Ver-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 35—47.

dauungcoefficienten, unter III die Menge der verdaulichen Nährstoffe der Trockensubstanz des Futters und unter IV die Menge der verdaulichen Nährstoffe von Maiskörnern.

	Trocken-substanz	Organische Substanz	Rohprotein	Rein-protein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktst.	Pentosane
I . .	100,00	98,59	9,15	8,81	4,00	14,39	71,05	12,36
II . .	69,8	70,6	43,9	45,4	82,2	55,1	76,9	48,4
III . .	69,8	69,61	4,02	4,0	3,29	7,93	54,57	5,98
IV . .	80,5	80,6	55,3	55,0	85,5	51,2	84,3	63,5

Der Stärkewert von 100 kg Körner-Kolbenschrot-Trockensubstanz beträgt 69,06 kg, von 75 kg Maiskörner-Trockensubstanz nach des Vf. Versuchen 62,55 kg. Die Differenz entspricht dem Stärkewert von 25 kg Maiskolbenschrotes = 6,51 kg. Daraus berechnet sich der Stärkewert für 100 kg Kolbenschrot auf 26 kg. Die Vff. geben noch eine Tabelle über die Zusammensetzung an verdaulichen Nährstoffen von Körner-Kolbenmais, wenn sich der Anteil von Kolben von 14—25% in demselben ändert. Aus dieser Tabelle geht hervor, daß sich die Zusammensetzung trotz des stark wechselnden Verhältnisses zwischen Kolben und Körnern in ganz engen Grenzen schwankt; wir geben hier die für die Extreme berechneten Zahlen wieder — letztere auf Ware mit 14% Wasser berechnet.

Kolben-gehalt	Organ. Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extrakt-stoffe	Reinprotein	Stärkewert p. 100 kg in kg
14%	59,88	4,02	3,28	3,45	49,13	4,00	61,48
25%	59,86	3,62	2,92	5,31	48.01	3,59	60,08

Untersuchung von 11 Kartoffelmuster. Von **Hans Rossmann.**[1]) — Deren Gehalt an Stärke schwankte zwischen 14,40 und 21,00; das Mittel war 16,6%. Eine der Proben wurde mit folgendem Ergebnis chemisch auf Stärke und Zucker untersucht:

Stärkewert nach Reimann	Trocken-substanz	Stärkewert (chemisch)	Dextrose (chemisch)	Wirkl. Stärke in d. K.
14,46%	21,30%	15,31%	1,36%	14,09%

Eicheln- und Bucheckern als Futtermittel. Von **O. Engels.**[2]) — A. Eicheln. Nach allgemeinen Bemerkungen über die Verbreitung der hauptsächlich in Betracht kommenden 2 Arten der Eiche und der Buche, über die bisherigen Erfahrungen und Untersuchungen der beiden Futtermittel berichtet der Vf. über die Ergebnisse seiner eigenen Untersuchungen. In Untersuchung genommen wurden die Früchte der Stieleiche (Quercus pedunculata) und der Traubeneiche (Querc. sessiliflora), welche aus verschiedenen Teilen der Pfalz bezogen wurden. Über die Herkunft der Früchte wird folgendes bemerkt:

		Herkunft	Höhenlage m	Bodenart
Stieleiche	Nr. 1	Böhl (Speyer)	100	lehmiger Sandboden
	„ 4	Waldmohr (Südosthang) . . .	350	schwerer Boden, unteres Rotliegendes
	„ 6	„ (Südhang, freies Feld)	230	Kohlensand
Traubeneiche	„ 2	Kandel-Süd (obere Buschlage) .	123	jüngeres Diluvialgeröll und Sand, feucht
	„ 3	Johanniskreuz	480	Verwitt. mittl. Buntsandstein
	„ 5	Waldmohr (Südwesthang) . . .	420	sehr schwer. Bod., Kohlensand

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 16, 203 (A. d. Labor. d. Ver. d. Stärkeinteress. in Deutschland usw.). — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 93—148 (Mitt. a. d. ldwsch. Kreisversuchsst. Speyer).

Von allen diesen 6 von der Ernte 1911 stammenden Proben wurde zunächst das Durchnittsgewicht sowie das Gewichtsverhältnis von Schale zu Kern mit folgendem Ergebnis festgestellt:

	Stieleicheln				Traubeneicheln			
Nr.	1	4	6	Mittel	2	3	5	Mittel
Gewicht in g	4,35	4,70	7,27		5,53	6,21	4,80	
Kerne % . .	85,65	84,61	85,70	85,12	82,64	85,83	85,00	84,49
Schalen % .	14,35	15,39	14,30	14,68	17,36	14,17	15,00	15,51

Die Kerne und Schalen wurden für sich bei 100° getrocknet und das getrocknete Material in üblicher Weise, die Rohfaser nach J. König untersucht mit folgendem Ergebnis:

			In der frischen, bezw. lufttrocknen Substanz								In der Trockensubstanz						
			Wasser	Rohprotein	Reineiweiß	Amide*)	Rohfett	N-fr. Extrst.	Rohfaser	Asche	Rohprotein	Eiweiß	Amide	Rohfett	N.-fr. Extrst.	Rohfaser	Asche
Eichelkerne	Stiel-Eich.	1	36,95	3,99	2,33	1,66	2,34	52,98	2,20	1,54	6,32	3,69	2,63	3,71	84,05	3,48	2,44
		4	42.05	3,91	2,66	1,25	2,12	48,08	2,00	1,84	6,74	4,59	2,15	3,65	82,99	3.45	3,17
		6	37,97	4,05	2,53	1,52	1,80	51,44	2,94	1,80	6,53	4,08	2,45	2,90	82.93	4,74	2,90
	Trauben-Eich.	2	46,63	3,49	2,33	1,16	1,70	44,58	2,06	1,54	6,53	4,37	2,16	3,18	83,55	3,86	2,88
		3	44,06	4,11	2,37	1,74	1,68	46.08	2,50	1,57	7.34	4,23	3,11	3,00	82,40	4,46	2,80
		5	36,02	3,95	2,57	1,38	2,57	53,21	2,49	1,76	6,17	4,01	2,16	4,01	83,18	3,89	2,75
										Mittel	6,60	4,16	2,48	3,41	83,18	3,98	2,82
Eichelschalen	Stiel-Eich.	1	28,66	2,49	1,34	1,52	0,57	93,34	26,84	1,50	3,49	1,89	2,13	0,81	55,98	37,62	2,10
		4	30,65	2,42	1,67	0,75	0,49	36,23	28,68	1,53	3,48	2.40	1,08	0,70	50,27	43,35	2,20
		6	26,52	1,94	1,16	0,78	0,54	35,78	33,49	1,73	2,64	1,57	1,07	0,73	48,71	45,57	2,35
	Trauben-Eich.	2	36,25	2,37	1,35	1,02	1,76	29,98	28,10	1,54	3,77	2,14	1,63	2,80	46,13	44,70	2,60
		3	31,58	2,73	1,44	1,99	1,59	30,90	21,66	1,54	3,98	2,10	1,88	2,32	45,18	46,27	2,25
		5	25,75	2,37	1,58	0,79	1,60	36,77	31,72	1,79	3,19	2,15	1,04	2,15	49,53	42,72	2,41
										Mittel	3,42	2,04	1,47	1,58	49,30	43,27	2,31
Ganze Eicheln	Stiel-Eich.	1	35,57	3,87	2,18	1,64	2,08	50,86	5,73	1,71	5,91	3,34	2,56	3,28	80,15	8,38	2,38
		4	40,29	3,67	2,51	1.16	1,86	46,36	6,10	1,78	6,23	4,25	1,99	3,19	77,98	9,58	3,02
		6	36,50	3,74	2,33	1,42	1,62	49,10	7,26	1,78	5,96	3,27	2,25	2,58	78,12	10,53	2,81
	Trauben-Eich.	2	44,82	2,27	2,15	1,14	1,76	43,09	6,58	1,53	6,04	3,98	2,06	3,10	77,10	10,93	2,83
		3	42,28	3,91	2,23	1,68	1,66	43,96	6,63	1,56	6,85	3,90	3,04	2.90	77,15	10,38	2,72
		5	34,57	3.71	2,42	1,30	2,42	50,67	7,87	1,76	5,72	3,73	1,99	3,72	78,16	9,71	2.69
										Mittel	6.12	3,83	2,32	3,13	78,11	9,92	2,74

*) Amide = nichteiweißartige N-Verbindungen.

Der Anteil des Reineiweißes im Rohprotein berechnet sich bei den Kernen auf 62,6, bei den Schalen auf 58 und bei den ganzen Samen auf rund 62 %. Das Rohfett enthielt im Mittel an freien Fettsäuren, auf Ölsäure berechnet, am 5. Januar 1912 untersucht 5,57 %, 16. Juli 6,91 %. Der Vf. ist der Meinung, daß eine Gefahr des Ranzigwerdens des Eichelfettes bei trockner Lagerung kaum besteht. — Von den Bestandteilen der N-freien Extraktstoffe wurden noch folgende Bestandteile bestimmt und in % der Trockensubstanz der Kerne gefunden:

Rohrzucker			Gerbstoff-(Tannin)			Pentosane		
Maxim.	Minim.	Mittel	Maxim.	Minim.	Mittel	Maxim.	Minim.	Mittel
8,33	5,85	6,83	9,04	5,93	7,05	3,22	2,79	3,04

An Pentosanen wurden im Mittel in % der Trockensubstanz der Schalen 15,69 % in der der ganzen Früchte 4,97 % gefunden. Bezüglich des Gehaltes der Proben an CaO und P_2O_5 wird folgendes berichtet. Der CaO-Gehalt betrug im Mittel bei den Kernen 0,13 % der Trockensubstanz (0,09—0,27), bei den Schalen 0,36 (0,26—0,51) %, bei den ganzen Früchten 0,16 (0,11—0,30) %; bezügl. der P_2O_5 in % der Trocken-

substanz bei den Kernen 0,34 % (0,28—0,38), bei den Schalen 0,14 % (0,06—0,17); bei den ganzen Früchten 0,30 % (0,25—0,35). Der Vf. ist der Meinung, daß bei der Verfütterung von Eicheln deren geringer Kalkgehalt berücksichtigt werden müßte. Des weiteren verbreitet sich der Vf. über die Verwertung der Eicheln als Futtermittel, Verdaulichkeit gemäß älterer Versuche und Erfahrung über die Verfütterung, Schädlichkeit (verdorbener) Eicheln und über die Aufbewahrung der Eicheln.

B. Bucheckern. Es sind die Samen der Buche Fagus sylvatica L., die aus einem Kern und der hellbraunen glänzenden Fruchtschale bestehen. Die vom Vf. untersuchten Bucheckern stammen von Buchen, die auf jüngerem Diluvialgeröll und Sand, überlagert von mittlerer Humusschicht, in 120 m Höhenlage wuchsen. Die Bucheckern bestanden aus 65,7 % Kernen und 34,3 % Schalen. Die bei 100 ° C. getrockneten Kerne und Schalen wurden in feingemahlenem Zustand zur Untersuchung verwendet. Auf Trockensubstanz berechnet enthielten die Proben:

	Roh-protein	Roh-fett	N-fr. Extraktst.	Roh-faser	Asche	Rein-eiweiß	Amide	Pento-sane	CaO	P_2O_5
Kerne . . .	28,52	42,22	13,23	11,03	5,00	26,31	2,21	3,45	0,78	1,25
Schale . . .	4,35	1,14	44,03	47,16	3,32	2,11	2,24	12,74	1,58	0,20
ganze Frucht	20,22	28,12	23,83	23,41	4,42	18,00	2,22	6,63	1,05	0,89

Das Rohfett enthielt (rund) etwa 2 % Ölsäure. Unter den N-freien Extraktstoffen befindet sich auch das Tannin und wurde dessen Menge in der Trockensubstanz der Kerne zu 0,70 %, der Schale zu 2,11 % und der ganzen Frucht zu 1,18 % berechnet. Als charakteristischer Bestandteil der Bucheckern ist das Fagin, ein alkaloidartiger Körper, zu nennen, der giftige Wirkungen äußert. Diese Wirkung haftet den Schalen in höherem Maße an, als den Kernen. Schließlich teilt der Vf. noch die Mittelzahlen von Bucheckern-Preßkuchen aus ungeschälter und geschälter Saat, sowie Erfahrungen über die Verfütterung von Bucheckern mit.

Die Kassava-Wurzeln und deren Abfälle. Von **M. Kling.**[1]) — Aus den Wurzeln der Kassava, der Maniokpflanze, Manihot utilissima Pohl, wird ein Stärkemehl gewonnen, das als Nahrungsmittel unter der Bezeichnung „Tapiokamehl" bekannt ist. Ferner stellt man daraus ein Stärkemehl her, das als Appreturmittel Verwendung findet. Auch die Rückstände dieser Fabrikation werden in neuerer Zeit verwendet und zu Futtermitteln verarbeitet. Der Vf. hat die Kassava-Wurzeln im rohen Zustande und solche untersucht, die von den letzten Resten der Wurzelschale und der äußerlich anhaftenden Verunreinigungen befreit, gereinigt waren. Die Kassava-Wurzeln werden zum Teil auf trocknem Wege, zum Teil auf nassem Wege verarbeitet. Der bei der Fabrikation von Stärkemehl auf trocknem Wege sich ergebende Abfall wird als „Futtermehl Z" in den Handel gebracht. Der Rückstand von der nassen Bearbeitung (wie bei der Gewinnung von Kartoffelstärke) kommt als Handelsware wegen seines hohen Wassergehalts (etwa 86 %) nicht in Betracht. Von sonstigen Abfällen der Kassava-Wurzeln wurden noch 2 Producte untersucht, von denen das eine als „Stärkeabfall", das zweite als „Pflanzenmehl" bezeichnet war. Die chemische Untersuchung dieser verschiedenen Proben ergab folgende Zusammensetzung:

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 211—235.

	In der usrprünglichen Substanz						In der Trockensubstanz				
	Wasser	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extrst.	Rohfaser	Asche	Rohprotein	Rohfett	N-freie Extrst.	Rohfaser	Asche
Gereinigte Knollen .	10,38	1,25	0,35	84,36	1,90	1,76	1,40	0,39	94.13	2,12	1.96
Futtermehl Z von 5 Proben Min.	9.94	3,00	0,57	71,15	4,80	2,01	3,33	0,63	79,92	5,38	2,28
Futtermehl Z von 5 Proben Max.	11,72	4,25	0,86	78,03	9,95	3,65	4,77	0,97	87,29	11,17	4.11
Futtermehl Z von 5 Proben Mittel	10,93	3,59	0,74	75,95	6,10	2,69	4,03	0,84	85,27	6,84	3,02
Stärkeabfall 1911 . .	10,30	1.12	0,12	80,25	5,62	2.59	1,25	0,13	89,46	6,27	2,89
Pflanzenmehl 1912 .	11,68	1,25	0,21	76,60	4,06	6,20	1,41	0,24	86,73	4,60	7,02

An näheren Bestandteilen waren in % der Trockensubstanz vorhanden:

	Eiweiß	N halt. Nichteiweiß	Öl-säure	Stärke-mehl	Rohr-zucker	Pento-sane	CaO	P_2O_5
Gereinigte Knollen .	1,13	0,25	0,20	82.08	0,70	2,40	0,10	0,26
Futtermehl Z Nr. 5	2,25	1,19	0.24	69,27	1,21	4,51	0.37	0,38
im Mittel . . .	—	—	0,29	63,49	0,93	6,07	0,32	0,36
Stärkeabfall 1911 .	—	—	—	—	—	—	0,28	0,10

Futtermittel-Analysen. Von **Frdr. Strohmer.**[1]) — Von den zahlreich ausgeführten Analysen heben wir folgende hervor. Melassefuttermittel. Als Melasseträger dienten nachverzeichnete Futtermittel bezw. Stoffe: bei Nr. 1 Weizenkleie, Palmkernmehl und Biertreber; Nr. 2 Weizenkleie und Palmkernmehl; Nr. 3 u. 4 Heuhäcksel; Nr. 5 Getreideausputz; Nr. 6 Malzkeime u. Cocoskuchenmehl; Nr. 7 Palmkerne und Biertreber; bei Nr. 8 u. 9 Torf.

Nr.	Wasser	Eiweiß-artige Substz.	Amido-ver-bindungen	Äther-Extrakt	Zucker	Andere N-freie Extraktst.	Rohfaser	Asche	Sand
1	13,31	10,31	4,46	2,02	23,60	29,23	10,03	6,60	0,44
2	22,10	7,13	5,18	1,04	14,60	24,68	13,33	11,20	0,74
3	13,74	11,25	2,25	3,13	5,10	42,82	14,35	4,84	2,52
4	14,03	10,31	3,25	3,53	8,20	42.47	10,57	5,02	2,62
5	15,89	9,44	4,62	1,48	21,20	14.02	24,05	9,30	
6	16,34	7,69	7,62	1,16	28,00	21,09	9,89	7,80	0,32
7	14,22	10,06	4,56	2,66	20,85	19,75	21,28	6,00	0,62
8	24.29	10,19*)		0,25	30,30	17,88	9,20	7,89	
9	21,27	11,56*)		0,26	37,20	12,94	7,28	9,49	

*) N-haltige Substanz als Protein gerechnet.

Ölkuchen und Trockenschnitte; bei letzteren ist statt Rohprotein „Eiweiß“ zu lesen.

	Wasser	Roh-protein		Roh-fett	N-freie Extraktst.	Roh-faser	Asche	Sand
Raps-kuchen	9,63	32,88		8,08	25,14	16,02	5,93	2,32
	7,95	34,69		7,55	27,41	14,87	6,30	1,23
	7,70	35,75		7,35	28,18	13.48	6,35	1,19
	8,28	36,75		7,19	22,40	18,30	6,15	0,93
Rübsenkuch.	7,61	32,88		10,03	23,08	17,57	5,29	3,54
Sonnen-blumen-kuchen	11,95	34,50		9,46	15,19	24,00	4,61	0,29
	9,65	34,31		9,77	22,12	19,09	4,60	0,46
	12,43	29,81		8,40	16,76	27,60	4,60	0,40
	12,10	26,00		10,00	17,18	30,13	4,21	0,38
	11,51	31,50		8,95	16,28	26,57	4,78	0,41
	8,34	28,94		9,99	17,07	30,45	4,42	0,79
		Eiweiß	Nicht-Eiweiß-artige N-Sbst.					
Trocken-schnitte	13,52	7,75	0,50	0,79	50,78	23,13	3,21	0,32
	13,26	7,75	0,63	0,66	52,95	21,43	2,99	0,33
	11,10	7,75	0,37	0,58	52,02	24,63	2,99	0,56

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 662 u. flg.

Ferner wird von 48 Proben Sonnenblumenkuchen der Gehalt an Fett und Protein berichtet. Aus der Zusammenstellung ergeben sich folgende Extremzahlen und berechnen sich folgende Mittel:

	Maximum	Minimum	Mittel		Maximum	Minimum	Mittel
Protein	41,69	21,13	35,00	Fett	21,41	7,93	13,00

Die chemische Zusammensetzung russischer und rumänischer Sonnenblumenkuchen. Von **Marjan Gorsky.**[1]) — Untersucht wurden 6 rumänische und 8 russische Sonnenblumenkuchen. Es enthielten im Mittel:

	Wasser	Roh-protein	Rein-protein	Amide	Rohfett	Rohfaser	Rohasche	N-freie Extrakt-stoffe
Rumänische	9,31	27,00	25,69	1,32	12,51	24,39	5,64	21,15
Russische .	8,65	33,01	31,68	1,33	11,33	18,21	6,21	22,59

Durch den größeren Proteingehalt sind russische Sonnenblumenkuchen höher zu bewerten. Der hohe Rohfasergehalt der rumänischen Ware läßt auf Herstellung aus nicht oder wenig entschälten Samen schließen. Außerdem wird bei den russischen Kuchen die Garantie besser eingehalten.

(Dafert.)

Beitrag zur Kenntnis der Sesamkuchen. Von **Arch. Grégoire** und **E. Carpiaux.**[2]) — Aus Anlaß des Vorkommens unreiner Sesamkuchen untersuchten die Vff. Sesamkuchen in ausführlicherer Weise, um die Fragen zu beantworten: 1. In welchem Grade variiert der Gehalt der Sesamkuchen des Handels an CaO? 2. Desgl. der Gehalt an Oxalsäure? und 3. Welche Umstände haben einen Einfluß auf den Gehalt der Kuchen an Oxalsäure? Die Vff. untersuchten 19 Proben Sesamkuchen, von denen 3 von grauer, 7 von weißer und 9 von brauner Farbe waren. Die Untersuchung erstreckte sich auf die Bestimmung der Gehalte an Reinasche, an CaO, an Oxalsäure, an Fett und den Fettsäuregehalt des Öls (Acidität in % des Fettes als Ölsäure berechnet). Von den Ergebnissen der Analysen teilen wir wie folgt den mittleren Gehalt, die Maxima und Minima, sowie die Gehalte eines gleichzeitig mit untersuchten Sesamsamen in % mit:

	Organische Substanz	Rohasche	Reinasche	Erdige Stoffe	Fett	Acidität des Fettes	C_2O_3	CaO	CaO in % d. Reinasche	C_2O_3 CaO *) a	C_2O_3 CaO *) b	$\frac{CaO}{C_2O_3}$
Maxima . .	83,11	12,43	9,94	3,22	23,40	123	1,38	3,41	39,8	2,96	4,66	2,70
Minima . .	78,01	8,46	6,03	0,44	7,39	13	1,07	2,16	28,4	1,44	3,20	1,43
Mittel . .	79,97	10,71	8,55	1,86	13,65	58	1,50	2,93	34,5	1,99	3,92	2,03
Ses.-Samen	92,31	3,28	3,19	0,09	58,87	9	0,86	1,09	34,2	2,35	2,98	1,27

*) C_2O_3CaO a) in der Trockensubstanz; b) in der fett- und erdefreien Trockensubstanz.

Die Farbe der Ölkuchen ist wie es scheint ganz ohne Einfluß auf deren Gehalt an CaO und C_2O_3. Wahrscheinlicher besteht in dieser Beziehung ein Einfluß des Bodens, auf dem der Samen gewachsen; doch bringen die Vff. keinen Beleg dafür an. Rechnerisch lassen sich aus dem Gehalte an CaO und C_2O_3 eines Ölkuchens erkennen, ob er rein oder mit anderen Kuchenarten vermischt ist.

[1]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österr. 1913, **16**, 141. — [2]) Annuaire de la Stat. agronom. de l'Etat a Gembloux, Vol. II, Brüssel 1913, 145–153.

Chemische Zusammensetzung der ungarischen Melasse. Von **Stephan Weiser.**[1]) — In einer längeren Abhandlung über „die Melasse als Futtermittel“ stellt der Vf. die Ergebnisse der Untersuchung (Mittel) von Melasse aus 23 ungarischer Zuckerfabriken zusammen. Aus den mitgeteilten Zahlen kann für ungarische Melasse folgende durchschnittliche Zusammensetzung angenommen werden: in %.

	Wasser	Trocken-substanz	Organische Substanz	Roh-protein	N-freie Extrakt-stoffe	Zucker	Asche
	21,0	79,0	69,0	11,3	57,7	49,7	10,0
Min. . .	12,9	—	—	8,44	—	39,9	7,0
Max. . .	35,9	—	—	13,62	—	55,4	14,15

Chemische Untersuchungen über die Ensilage des Mais. Von **D. Feruglio** und **L. Mayer.**[2]) — Die Vff. haben in zwei Erntejahren (1909/10) Untersuchungen darüber ausgeführt, welche Veränderungen der grüne Futtermais bei der Einlagerung im Silo erfährt. Die Temperatur im Silo überstieg nicht 60—62° C. und fiel allmählich auf 30° C. Die Dauer der Ensilage betrug 85—90 Tage. Die Konservierungsverluste waren verhältnismäßig gering, sie überstiegen nicht wesentlich 5%. Die stofflichen Veränderungen sind aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich.

	In der feuchten Substanz				in der Trockensubstanz			
	Mais frisch		Mais nach der Ensilage		Mais frisch		Mais nach der Ensilage	
Wasser	—	79,295	—	78,770	—	—	—	—
Trockensubstanz . . .	20,705	—	21,230	—	—	—	—	—
Gesamtstickstoff . . .	0,279	—	0,290	—	1,347	—	1,370	—
Rohprotein	—	1,743	—	1,812	—	8,419	—	8,562
Reineiweiß	0,828	—	0,543	—	4,000	—	2,560	—
lösl. Eiweiß	0,289	—	0,083	—	1,358	—	0,392	—
unlösl. Eiweiß	0,539	—	0,460	—	2,642	—	2,168	—
Fett	—	0,450	—	1.062	—	2,173	—	5,000
Zucker (Glucose) . . .	—	2,960	—	0,998	—	14,296	—	4,701
Zucker (Saccharose) . .	—	0,520	—	0,058	—	2,511	—	0,273
Stärke	—	0,405	—	0,234	—	1.960	—	1,100
Pentosane	—	4,283	—	4,061	—	20,686	—	19,130
Rohfaser	—	5,848	—	5,893	—	28,248	—	27,758
Säure (als Milchsäure) .	—	0,368	—	1,476	—	1,777	—	6,905
Asche	—	1,460	—	1,368	—	7,050	—	6,400
Unbestimmtes (Differenz)	—	2,668	—	4,268	—	12,880	—	20,171

Die Zahlen zeigen, daß eine Zerstörung des Reinproteins und der Albuminoide, daß ferner eine beträchtliche Abnahme der Zucker und zum Teil auch eine solche der Pentosane stattfindet. Anderseits nehmen der Ätherextrakt und die Gesamtsäure zu. (Neumann.)

Silage Fermentation. Von **W. M. Esten** und **C. J. Mason.**[3]) — Aus fünfjährigen Versuchen ergiebt sich, daß eine ausgiebige Säuerung der wichtigste Faktor für das Gelingen dieser Futter-Konservierung sei, die am besten dann verläuft, wenn die Temperatur 25—30° C. nicht übersteigt. Temperaturen über 38° C. sind nach des Vf. Ansicht gleichbedeutend mit

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 463. — [2]) Ricerch. speriment. e Att. spieg. 1911, III. 65—90 (R. Labor. chim. agrar. Udine). — [3]) Connect. Storr's Agric. Exper. Stat. 1912, Bull. **70**, 40; hier bericht. nach Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 306 u. 307 (Löhnis).

„silage destruction and not silage formation“. — Gleichzeitig mit den fortlaufenden Temperatur-Beobachtungen fanden Keimzählungen, besondere Untersuchungen über die vorhandenen Milchsäurebakterien und Hefen, sowie über Säure- und Alkoholbildung statt. Vermehrung und Tätigkeit der Mikroben erreichen auch bei diesem Gärungsproceß ihr Maximum in den allerersten Tagen. Nach 3—4 Wochen sind die Umsetzungen beendet. Das fertige Sauerfutter kann dann jahrelang ohne Schaden aufbewahrt werden, wenn für vollständigen Luftabschluß gesorgt ist. Insgesamt wurden in den ersten Tagen reichlich 1000 Millionen Keime pro g gezählt; von Hefen wurden 7 verschiedene Arten, von Milchsäurebakterien vorwiegend solche Rassen isoliert, die Lactose nicht angreifen. Die Vff. betonen, daß aus allen Futterarten ein gutes Sauerfutter bereitet werden kann, aber nur unter der Bedingung, daß genügend Zucker zur Säurebildung vorhanden ist. Leguminosen sind deshalb mit Gräsern zu mischen. In runden Holz-Silos gelingt die Konservierung am besten. Stein- und Cement-Silos leiten die Wärme zu rasch ab.

Über die flüchtigen aliphatischen Säuren der Mais-Silage. Von **Arthur W. Dox** und **Ray E. Neidig.**[1]) — Gegenüber der Veröffentlichung einer Arbeit über denselben Gegenstand von E. B. Hart und J. J. Willaman[2]) machen die Vff. auf ihre bereits früher[3]) unter gleichem Titel veröffentlichte Arbeit aufmerksam und weisen auf die Verschiedenheit zwischen ihren Ergebnissen und denen der anderen Autoren hin, die durch verschiedene Arbeitsmethode bedingt sind. Sie haben die Alkohole und Säuren, welche bei der Mais-Silage sich gebildet hatten, näher untersucht und fanden Äthyl- und Propylalkohol im Verhältnis von 10 : 1, aber keinen Methylalkohol. Im Durchschnitt bestanden die gesamten flüchtigen Säuren aus 1 % Ameisen-, 87 % Essig-, 8,7 % Propion-, 3 % Butter- und 0,3 % Baldriansäure.

Über das Einsäuern von Rübenschnitzeln. Von **A. Zaitschek.**[4]) — Bei richtiger Einsäuerung von Rübenschnitzeln muß die Entwicklung schädlicher Mikroorganismen dadurch gehemmt werden, daß der Gehalt an freier Milchsäure im eingesäuerten Material je früher eine bis zu 2,5 % steigende Concentration erreicht; es müssen also die Bedingungen begünstigt werden, die zu einer raschen Zunahme der Milchsäurebakterien führen. Zur Beförderung hat man zuerst ein Bespritzen der Schnitzel mit Milch beim Einsäuern empfohlen. Da dieses Verfahren aber zu teuer kam, so ist man nach Bouillant zur Anwendung von Reinkulturen der Milchsäurebakterien übergegangen. Diese Kulturen wurden „Lacto-Pulpe“ genannt. Die vom Laboratorium Moser in Wien hergestellten Kulturen werden unter der Benennung „Vindobona-Pulpe“ in den Verkehr gestellt. Der Vf. hat nun mit diesen Kulturen ausgedehnte Versuche angestellt, beschreibt das Impfen der Schnitzel und kommt zu dem Schlusse, letztere Operation, wegen ihrer heiklen Durchführung, nicht dem Landwirt zu überlassen, sondern der Zuckerfabrik mit ihrem Chemiker anzuvertrauen. Die Schnitzel müssen im frischen, unverdorbenen Zustande geimpft werden, da sonst die schädlichen Mikroorganismen die Oberhand bekommen. Die

---

[1]) The Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 90—93. — [2]) Ebend. 1912, **34**, 1619—1625, sowie dies. Jahresber. 1912, 274. — [3]) Ebend. **34**, 1609—1625. — [4]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 1—8.

so behandelten Schnitzel liefern ein ausgezeichnetes und die frischen Schnitzel ganz ersetzendes Milchviehfutter. Die Tiere fraßen die geimpften Schnitzel lieber. Bei Ersatz von 30 kg süße Schnitzel durch ebensoviel saure Schnitzel steigerte sich die tägliche durchschnittliche Milchmenge, bei gleichbleibender Qualität der Milch, um 1,88 kg, wobei die Kühe täglich pro Stück nur 0,375 kg zunahmen. Bisherige Versuche haben durch das Impfen der Schnitzel eine Trockensubstanzersparnis von 9 % ergeben. Weiteren Versuchen muß es anheimgestellt werden, festzustellen, wie groß die durch Impfen bewirkte Trockensubstanzersparnis ist und welche Zusammensetzung diesem Trockensubstanzplus zukommt. (Stift.)

Welche Erfahrungen liegen für die Einmietung der Schnitzel unter Impfung mit Lacto-Pülpe vor? Von **A. Herzfeld.**[1]) — Der Vf. steht diesem Verfahren, unter Berücksichtigung der bisherigen Erfahrungen, günstig gegenüber. Sollten weitere Versuche, namentlich wissenschaftlicher Natur, ebenfalls günstig ausfallen, dann könnte man mit Hilfe dieses Verfahrens in der Zukunft nach Millionen zählende Summen an Nährwert beim Einmieten der Schnitzel ersparen, was auch eine erhöhtere Leistungsfähigkeit der Zuckerindustrie bedeuten würde. Fr. Strohmer[2]) verweist auf die mit dem Verfahren in Österreich und in Ungarn erzielten, befriedigend ausgefallenen Resultaten, die zu weiteren größeren Versuchen ermutigen. Von Interesse sind Versuche, bei denen erfrorene Rüben mit Lacto-Pülpe versetzt und eingesäuert wurden und ein ausgezeichnetes Viehfutter ergaben. Dadurch fanden die von der Fabrik zurückgewiesenen Rüben eine ganz gute Verwertung. (Stift.)

Zusammensetzung eingesäuerter Zuckerrüben-Blätter. Von **A. Morgen, C. Beger** und **F. Westhausser.**[3]) — Das untersuchte Sauerfutter war von den Vff. aus 30 dz frischen Blättern in cementierter Grube hergestellt; es war gut geraten, zeigte einen angenehmen säuerlichen Geruch und wurde von Schafen und Ziegen gern gefressen. Es hatte folgende Zusammensetzung: (Wassergehalt des Sauerfutters 78,7 %)

	Organische Substanz	Rohprotein		Reineiweiß		Amide		(Milchsäure)	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Asche	In Pepsin + ClH unlösl. N
		N	N × 6,25	N	N × 6,25	N	N × 6,25					
im frischen Zust.	14,30	0.50	3,13	0,28	1,75	0,22	1,38	(2,32)	2,56	8,64	7,00	0,14
i. d. Tr.-Substz.	67,12	2,33	24,56	1,31	8,19	1,02	6,37	(10,89)	12,00	40,56	32,88	0,60

Das Sauerfutter wurde gelegentlich einer Arbeit über den Futterwert desselben für Milchtiere (s. unter Fütterungsvers.) untersucht.

Die Kellner'schen Stärkewerte und die alte Bewertung der Futtermittel nach verdaulichen Nährstoffen. Von **Th. Pfeiffer.**[4]) — Bei dem von Schneidewind[5]) durchgeführten Mastversuche an Ochsen machen sich, wie der Vf. zeigt, die Unterschiede der rauhfutterreichen und der rauhfutterarmen Ration (die Menge der verdaulichen Nährstoffe war gleich) deutlich bemerkbar, wenn man die Stärkewerte berechnet. Wenn man das den beiden Gruppen über das Erhaltungsfutter hinaus gegebene Produktions-

---

[1]) Ztschr. d. Ver. d. D. Zuckerind. 1913, **63**, 744—751. — [2]) Ebend. 751 u. 752. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 655. — [4]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 544—549 (Breslau). — [5]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 207. S. unter E 1.

futter in Stärkewerten ermittelt und hiermit die Lebendgewichtszunahme vergleicht, so ergiebt sich, daß die Lebendgewichtszunahme der rauhfutterreich gefütterten Gruppe zwar scheinbar verhältnismäßig hoch ist, daß aber dies durch die stärkere Magen- und Darmfüllung vorgetäuscht wird. In Rücksicht hierauf und auf die bessere Ausmästung der rauhfutterarm gefütterten Tiere muß gefolgert werden, daß die Kellner'schen Stärkewerte auch bei Verwendung großer Rauhfuttergaben ausgezeichnete Dienste zur richtigen Einschätzung des zu erwartenden Masterfolgs zu bieten vermögen. (Mach.)

Die Geldwertberechnung der Futtermittel. Von **Th. Pfeiffer.**[1] — Der Vf. zeigt, daß es zur Beantwortung der Frage: in welchen Futtermitteln stehen die erforderlichen Mengen von Eiweiß und Stärkewert am billigsten zur Verfügung? keiner Berücksichtigung eines Sonderwerts des Eiweißes bedarf, wenn der unter den verschiedenen Bedingungen (Düngerpflege) verschieden hohe Düngerwert der Futtermittel eingeschätzt wird. (Über die Bewertung der Pflanzennährstoffe und die Einschätzung der Verluste beim Lagern des Stallmistes s. Original.) Auch für eine Einschätzung des Geldwertes der sog. marktlosen Futtermittel (jedoch lediglich für die Zwecke der Kalkulation über den An- und Verkauf, nicht für die Buchführung) läßt sich das eingeschlagene Verfahren benutzen. Hierbei wird der Futterwert nach ihrem Stärkewert entsprechend dem Lokopreise des Stärkewertes in den jeweilig billigsten Handelsfuttermitteln berechnet. Beim Düngewert nimmt der Vf. außer dem Wert von N, K_2O und P_2O_5 die organische Masse zu 1 Pf. für 1 kg an und berücksichtigt außerdem den Einfluß der mangelhaften Concentration dadurch, daß für jedes einzelne Futtermittel eine Zahl berechnet wird, die angibt, welche Mengen Ölkuchen mittlerer Zusammensetzung (Zuschlag) erforderlich sind, um eine Futtermischung mittlerer Concentration (auf 100 Tl. Trockensubstanz 50 Tl. Stärkewert) zu erhalten. Diese Faktoren, zusammengenommen mit den in jeder Wirtschaft verschieden hohen Transportkosten für die erforderlichen Mengen Zuschlag, ermöglichen eine Berechnung der Abzüge, die von den Summen des Dünge- und Futterwertes der betreffenden Futtermittel zu machen sind, woraus sich dann die Gebrauchswerte ergeben. Der Vf. wendet sich schließlich gegen eine Arbeit von J. König[2]), der die Verwendung der Stärkewerte für die Geldwertberechnung verwirft. (Mach.)

Vorschläge zur Gewinnung eines praktischen Verfahrens der Einschätzung der Preiswürdigkeit der Futtermittel und der Aufstellung von Futterrationen auf der Kellner'schen Grundlage. Von **H. Neubauer.**[3]) — Eine Berechnung des mittleren Geldwerts von Stärkewert und verdaulichem Eiweiß nach der Methode der kleinsten Quadrate liefert widersprechende Ergebnisse, wenn, wie es der Vf. durchführt, bei 16 Futtermitteln Fleischfuttermehl oder Futtergerste oder beide Futtermittel fortgelassen werden. Der Vf. macht nun Vorschläge, wie der Landwirt sowohl die Preiswürdigkeit der Futtermittel einschätzen als auch die Zusammenstellung der Rationen einfach bewerkstelligen kann. Hierzu werden die Begriffe „Futtermittelzahl" d. i. Menge eines Futtermittels oder eines Futtermittelpaares, die 100 kg Stärkewert enthält, und „Eiweißzahl", d. i. die in

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 279–321 (Breslau). — [2]) Dies. Jahresber. 1912, 307. — [3]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 465–490.

100 kg Stärkewert enthaltene Menge an verd. Eiweiß, eingeführt. Um z. B. eine Ration durch x kg Stärkewert und y kg verd. Eiweiß möglichst billig zu ergänzen, hat man mit Hilfe einer näher beschriebenen graphischen Darstellungsweise (Futterpreistafel) diejenigen Paare von Futtermitteln zu ermitteln, die die gewünschte Ergänzung zu billigstem Preise zu liefern vermögen. Das Verfahren, dessen Einzelheiten im kurzen Auszug nicht geschildert werden können, ist überaus einfach, wenn man sich der Futterpreistafel, die der Vf. mit einer Anleitung demnächst erscheinen lassen wird, bedient, und kann ohne umständliche Rechenarbeit in kurzer Zeit ausgeführt werden. (Mach.)

Beiträge zur Bewertung der Futtermittel. Von **F. Mach.**[1]) — Die zuverlässige Abschätzung des Stärkewerts stößt noch bei vielen Futtermitteln auf erhebliche Schwierigkeiten. Es sind daher noch ausgedehnte Untersuchungen erforderlich, um die bestehenden Lücken auszufüllen. Da es sich ferner empfiehlt, den Landwirten ohne große Kosten Angaben über den Gehalt der verwendeten Futtermittel an Stärkewert und verdaulichem Eiweiß zu machen, schlägt der Vf. vor, die Futtermittel auf Protein, Fett, Wasser, wenn möglich auch auf Asche (bei den fettarmen stärkehaltigen auch auf Stärke) zu untersuchen und mit Hilfe der Kellnerschen Verdauungscoefficienten und der Wertigkeit den mittleren Stärkewert der protein- und fettfreien oder der protein-, fett- und aschefreien Trockensubstanz zu berechnen und dem ebenfalls berechneten Stärkewert des gefundenen Protein- und Fettgehaltes zuzuzählen. Wie an einigen Beispielen gezeigt wird, liefert das Verfahren hinlänglich zutreffende Werte; die allgemeine Brauchbarkeit ist jedoch noch näher zu prüfen. Der Vf. schlägt ferner vor, für die Abschätzung des Geldwerts lediglich den Preis des in den einzelnen Futtermitteln enthaltenen Stärkewerts zu berechnen und bei der Auswahl der anzukaufenden Futtermittel die in 100 kg Stärkewert enthaltene Eiweißmenge und die Concentration (die 100 kg Stärkewert entsprechende Menge des Futtermittels) zu berücksichtigen. Der Stärkewertpreis einer Reihe eiweißarmer und eiweißreicher Futtermittel ist wenig verschieden, doch sind die Abweichungen von dem durchschnittlichen Stärkewert bei einzelnen Futtermitteln derart groß, daß hierdurch der Stärkewertpreis stark verändert werden kann. (Mach.)

Die Geldwertberechnung der Futtermittel. Von **Th. Pfeiffer.**[2]) — Der Vf. gibt im Anschluß an die in Bd. 79/80 der Ldwsch. Versuchsst. erschienenen hierhergehörenden 3 Arbeiten (s. die vorstehenden Referate) und an die Beratungen des vom Verbande landwsch. Versuchsst. eingesetzten Sonderausschusses für die Bewertung der Futtermittel einen Überblick über den augenblicklichen Stand der Geldwertberechnung. Hierbei wird 1. die Preisausgleichsrechnung, 2. die eigentliche Geldwertberechnung der Handelsfuttermittel und 3. die Geldwertberechnung der sog. marktlosen Futtermittel behandelt. Bezüglich der Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden. Den Schluß bildet die vom Verbande auf Vorschlag des erwähnten Sonderausschusses angenommene Resolution. Hiernach ist eine Änderung der an sich verbesserungsbedürftigen Preisausgleichsrechnung

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. 80, 815—846 (Augustenberg). — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 737—757 (Breslau).

(nach den Verhältnis 2:2:1) vorläufig nicht als zweckmäßig zu erachten. Die Geldwertberechnung der Handelsfuttermittel hat von dem Stärkewert, als der augenblicklich sichersten Grundlage auszugehen. Das verdauliche Eiweiß ist nicht gesondert zu bewerten; dagegen ist der Düngerwert nach den Vorschlägen von Pfeiffer zu berücksichtigen. Die Geldwertberechnung der marktlosen Futtermittel erfolgt auf derselben Grundlage, wobei ebenfalls der etwas anders festzustellende Düngewert und der Minderwert infolge mangelhafter Concentration zu berücksichtigen ist. Die Frage nach der wirtschaftlichen Verwertung der Futtermittel bleibt hierdurch unberührt. (Mach.)

Die Geldwertberechnung der Futtermittel. Von **J. König.**[1]) — Nach dem Vf. ist die Ermittlung des Futtergeldwertes, die dem Landwirt Anhaltspunkte für den Ankauf der Handelsfuttermittel geben und bei Mindergehalten zur Berechnung des Minderwerts dienen soll, nach dem Gehalt an wertbestimmenden Bestandteilen: Protein, Fett und N-freien Extraktstoffen vorzunehmen. Der Vergleich der Handelsfuttermittel nach ihrem Gehalt ist möglich, denn die Unterschiede sind bei ihnen in bezug auf Verdaulichkeit und Wertigkeit der Rohnährstoffe nicht sehr erheblich. Im großen und ganzen geht der Gehalt an rohem wie verdaulichem Protein und Fett dem Preise parallel. Das nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnete Wertsverhältnis von 2 : 2 : 1 ist durchaus als zutreffend anzusehen. Für die praktischen Bedürfnisse ist es am zweckmäßigsten, nur mit Rohnährstoffen zu rechnen, weil nur diese sich direkt bestimmen lassen und nur für sie eine sichere Garantie geleistet werden kann. Die Nebenwirkungen und der physiologische Nutzungswert müssen zwar berücksichtigt werden, doch ist das Wertsverhältnis der einfachen Nährstoffe zuerst festzulegen. Das läßt sich aber bis jetzt am sichersten nur durch Zugrundelegung der Marktpreise und der Rohnährstoffe berechnen und ist auch unentbehrlich für die Wertsberechnung bei Mindergehalten. Eine Garantie nach verdaulichen Nährstoffen oder nach Stärkewerten hält der Vf. für unausführbar. (Mach.)

Literatur.

Bredemann, G.: Beiträge zur Futtermitteluntersuchung. Salzsäure-Chloralhydrat als praktisches Hilfsreagens. — Ldwsch. Versuchsst. **79** u. **80**, 329 (A. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen).

Budai (Bauer) Koloman: Eine neue Bestimmung der Rohfaser. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, **5**, Nr. 11, 295—304. — Das wesentlich Neue in der Bauer'schen Methode ist, daß bei ihr die Laugenkochung ganz fortfällt und infolgedessen auch Lignin, Suberin, Cutin und die Farbstoffe in der Rohfaser zurückbleiben. Die Methode soll insbesondere bei der Untersuchung von Getreidemehlen angewendet werden.

Feßler, Kurt: Untersuchungen an Buchweizenschalen. — Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **85**, 148 (Hannover, Physiol. Inst. d. Techn. Hochschule). — Die Buchweizenkrankheit der Haustiere, von der besonders Tiere mit nicht pigmentierter Haut befallen werden, wenn sie dem Lichte ausgesetzt sind, ist auf die photodynamische Wirkung des Buchweizenchlorophylls zurückzuführen.

Henneberg, W.: Anweisung zur Züchtung der Reinkultur-Einsäuerungspilze. — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 50, 612. — Beim Einsäuern von Futtermitteln, insbesondere Kartoffeln, Rüben usw. zu verwenden.

---

[1]) Flugblatt Z. V. 4 S. Münster i. W.

Honcamp, F.: Die Handelsfuttermittel, ihr Wert und ihre zweckmäßige Verwendung. — Illustr. ldwsch. Zeit. 1913, 33, Nr. 89. Sonderabdruck.

König, J. (-Münster): Die sog. stickstofffreien Extraktstoffe in den Futter- und Nahrungsmitteln. — Ztschr. f. Unters. d. Nahr.- u. Genußm. 1913, 26, Heft 6, 273—282. (Nach einem für den XI. Internationalen Kongreß für Pharmacie in s'Gravenhagen ausgearbeiteten Bericht.

Turrentine, J. W.: The Fish-Scrap Industrie of the Atlantic Coast. Bulletin of the U. S. Depart. of Agricult. Nr. 2. — Contribution from the Bureau of Soils, Milton Whitney, Chief. 1913, 27/12.

Völtz, W.: Wie hat die Impfung der einzusäuernden Hackfrüchte und der Rauhfutterstoffe mit Reinkulturen von Milchsäurebakterien zu erfolgen? — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, 36, Nr. 49, 599.

Völtz, W., und Deutschland, A.: Über den Futter-(Geld-)Wert der Maisschlempe. — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, 36, Nr. 5, 47.

Weiser, Stephan: Die Melasse als Futtermittel. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, 42, 462—521. — In langer Abhandlung bespricht der Vf. die chemische Zusammensetzung der Melasse; Tierversuche (Fütterungsversuche an Ochsen, Kühe, Pferde, Schweine, Schafe); die Erfahrungen der landwirtschaftlichen Praxis bei der Verfütterung von Melasse.

B. Chemisch-physiologische und C. Experimentaluntersuchungen.

Referent: F. Reinhardt.

Über den Gehalt an Kreatin der Muskeln verschiedener Tiere und der verschiedenen Arten des Muskelgewebes. Von **Mario Cabella.**[1]) — Untersucht wurden die glatten, gestreiften und Herzmuskeln verschiedener Tierklassen (Säugetiere, Vögel, Fische und Weichtiere), dann auch verschiedene Muskelgruppen desselben Tieres. Das Untersuchungsmaterial stellte sich der Vf. so her, daß er das feinzerkleinerte Muskelgewebe durch dreimaliges 2stündiges Kochen mit physiologischer NaCl-Lösung extrahierte. Dann wurde der Gehalt an Kreatin bestimmt, und zwar nach vorheriger Überführung in Kreatinin, vermittels der Folin'schen Methode. Die Untersuchungen führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Bei den Wirbeltieren ist das Kreatin im Muskelgewebe immer vorhanden; und zwar ist es der Menge nach so verteilt, daß die gestreiften Muskeln am meisten Kreatin enthalten, weniger die Herzmuskeln, und die glatten Muskelgewebe nur geringe Mengen. 2. Der Kreatingehalt der einzelnen quergestreiften Muskeln desselben Tieres ist verschieden, auch bei Bezugnahme auf den Trocken- und Gesamt-N-Rückstand. 3. Die Brustmuskeln der Vögel enthielten stets mehr Kreatin, als die Schenkelmuskeln. 4. Das Verhältnis zwischen Gesamt-N und Kreatin-N schwankte für die willkürlichen Muskeln der Säugetiere, Fische und Vögel und für die Herzmuskel des Rindes zwischen 3 und 4, für die Brustmuskel der Vögel zwischen 4 : 5 und betrug für den Herzmuskel des Huhnes und das glatte Muskelgewebe fast 1. 5. Das Muskelgewebe der Wirbellosen enthielt nur äußerst geringe Mengen Kreatin, bezw. war dieses überhaupt nicht nachzuweisen.

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, 84, 29—38 (A. d. Laborat. d. italien. Hospitals in Buenos Aires).

Der Kreatingehalt des Muskels unter normalen Bedingungen. Von **Viktor C. Meyers** und **Morris S. Fine.**[1]) — Die Beziehung desselben zum Harnkreatinin. In der vorliegenden Arbeit wurde der Kreatingehalt von Hunde-, Kaninchen- und Katzenmuskeln festgestellt, und es wurde der Gehalt an Kreatin im Kaninchenharn bestimmt und dann mit dem Kreatingehalt des Körpers dieser Tiere verglichen. Aus den Versuchen geht hervor, daß der Gehalt an Kreatin in den Muskeln bei den einzelnen Tierarten ein recht gleichmäßiger ist; beim Kaninchen wurden durchschnittlich 0,52 %, in der Muskulatur der Katze 0,45 % und beim Hunde 0,37 % Kreatin gefunden. Im Kaninchenharn wurde um so mehr Kreatinin gefunden, je höher der Gesamtkreatingehalt des Organismus des betreffenden Tieres war. Durch diese Tatsache wird bewiesen, daß das Kreatinin ein Abbauproduct des Kreatins ist.

Der Einfluß des Fastens auf den Kreatingehalt des Muskels.[2]) Der Kreatingehalt der Muskulatur und des Gesamtkörpers wurde bestimmt, und es wurde gefunden, daß derjenige des Muskels während des Fastens zunächst zu- und dann abnimmt. Während des Fastens wird Kreatin in ständig steigenden Mengen ausgeschieden, welches höchstwahrscheinlich dem Muskelgewebe entstammt.

Der Einfluß der Verfütterung von Kohlenhydraten auf den Kreatingehalt des Muskels.[3]) Kaninchen wurden längere Zeit hindurch lediglich mit C-Hydraten gefüttert, dann getötet, und es wurde darauf der Kreatingehalt der Muskulatur festgestellt. Der Gehalt an Kreatin nahm, genau wie oben, zunächst zu und dann wieder ab. Im Harn wurden dagegen geringe Mengen Kreatin ausgeschieden.

Der Einfluß der Verfütterung von Kreatin und Kreatinin auf den Kreatingehalt der Muskeln.[4]) Durch subkutane Darreichung von Kreatin an Kaninchen wird scheinbar eine schwache Steigerung des Kreatingehaltes der Muskeln verursacht. Die Erhöhung belief sich in 5 Versuchen auf 5 %, welche Zunahme jedoch nicht dem im Harn nicht wieder ausgeschiedenen Kreatin entspricht. Ebenso wirkt die Verfütterung von Kreatinin auf den Kreatingehalt der Muskeln. Die Steigerung des Gehaltes betrug in 3 Versuchen über 6 % über den gewöhnlichen Kreatingehalt. Diese scheinbare Vermehrung des Muskelkreatins ist jedenfalls nicht auf eine Zurückhaltung des unveränderten Kreatinins zurückzuführen. Von dem zugeführten Kreatin, und zwar je nach dessen Menge, wurden 25—80 % unverändert wieder im Harn ausgeschieden, während 2—10 % als Kreatinin im Urin erschienen. Diese Verwandlung dürfte zur Aufklärung des Verhaltens beider Körper im Stoffwechsel von Wichtigkeit sein. Wurde Kreatinin verfüttert, so wurden 77—82 % im Harn wieder abgegeben, ohne daß eine Umwandlung in Kreatin stattfand.

Beiträge zur Muskelchemie. Von **G. Buglia** und **A. Costantino.**[5]) — V. Mittl. Über die Purinbasen der glatten Muskeln der höheren Tiere. Zu ihren Versuchen benutzten die Vff. die hydrolysierte Muskelsubstanz vom Retractor penis des Ochsen. In diesem Falle konnten

---

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **14**, 9—26 (Post-Graduate Med. School. New York). — [2]) Ebend. 1913, **15**, 283—304. — [3]) Ebend. 1913, **15**, 305—310; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1416 u. 1417 (Henle). — [4]) Ebend. 1913, **16**, 169—186; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 558 (Franck). — [5]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **83**, 45—49 (A. d. chem. physiol. Abt. d. zool. Stat. Neapel).

sowohl die freien Purinbasen als auch diejenigen der Muskelproteine bestimmt werden. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Die Purinbasen der glatten Muskeln bestehen aus Oxypurinen. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist auch das Hypoxanthin vorhanden, welches allerdings bezüglich der Quantität bedeutend hinter dem Xanthin zurücktritt. Dieses läßt sich sogar noch in kleineren Mengen des frischen Muskels (300 g) quantitativ bestimmen. Es ist ein Unterschied zu machen zwischen den Purinbasen der glatten und der quergestreiften Muskeln von höheren Tieren, da sie ausschließlich Hypoxanthin enthalten. Dagegen läßt sich nicht entscheiden, ob das Xanthin im glatten Muskel vorgebildet ist.

VI. Mittl. Der freie durch Formol titrierbare Aminosäure-Stickstoff und der Gesamtextraktiv-Stickstoff im Muskelgewebe von hungernden Tieren.[1]) Die Versuche hatten den Zweck, festzustellen, welche Veränderungen die verschiedenen im Muskelgewebe enthaltenen Formen des N während des Hungers erleiden. Im Verlaufe der Versuche wurde der Gehalt an freiem Amino-N und an Gesamtextraktiv-N im Muskelgewebe normal ernährter und anderseits längere Zeit hungernder Tiere bestimmt. Die Hungerperiode dauerte 12—25 Tage, während welcher die Tiere soviel H_2O trinken konnten, als sie wollten. Alle gefundenen Werte wurden auf Trockensubstanz umgerechnet. Der Vf. zieht aus seinen Versuchen einige Schlußfolgerungen, denen wir folgendes entnehmen: 1. Durch den Hunger tritt keine bemerkenswerte Veränderung des Gesamt-N, eine geringe Zunahme des Gesamtextraktiv-N und eine Zunahme des freien, durch Formol titrierbaren Aminosäure-N und zwar um ungefähr $^1/_4$ des Wertes, der bei normal ernährten Tieren vorgefunden wird, ein. 2. Beim Vergleiche der Werte des freien durch Formol titrierbaren Aminosäure-N auf den in der Muskelsubstanz gefundenen Gesamt-N, findet man, daß auch in dem Falle der erstere bei hungernden Tieren höher ist. 3. Die Vermehrung des freien Aminosäure-N ist nicht eine progessive, sondern sie hält sich während einer verhältnismäßig langen Hungerperiode fast auf gleicher Höhe; somit besteht wahrscheinlich die Neigung, während des Hungerns das Verhältnis zwischen den beiden Arten des N auf gleicher Höhe zu erhalten. 4. Die an Octopus vulgaris ausgeführten Versuche führten zu den entgegengesetzten Ergebnissen; sie zeigen sowohl eine Verminderung des Gesamt-N, als auch eine Verminderung des Extraktiv- und des freien Aminosäure-N. 5. Die Vermehrung des freien Amino-N im Muskelgewebe während des Hungerzustandes läßt sich jedenfalls sowohl durch Zerfallerscheinungen der Reserveeiweißsubstanzen und des Organeiweißes, wodurch eine Vermehrung der sich normalerweise im Muskelgewebe findenden freien Aminosäuren herbeigeführt wird, als auch durch eine verminderte Oxydation dieser Säuren, erklären. 6. Die freien Aminosäuren des Muskels, welche sich dort während des Hungerns in vermehrter Menge ansammeln, werden weniger als im normalen Zustande verbraucht, weil während des Hungerzustandes eine Anhäufung der freien Aminosäuren im Harn vor sich geht.

Über das Verhalten des Muskelkreatins bei der Ermüdung. Von **Vittorio Scaffidi.**[2]) — Die wichtigsten Ergebnisse aus seinen Untersuchungen teilt der Vf. wie folgt mit: 1. In den Muskeln des Frosches

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 243—253 (Physiol. Inst. d. Univ. Neapel). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **50**, 402—417 (A. d. Lab. d. ital. Hospitals Buenos Aires).

und des Hundes ist das Kreatinin präformiert nicht vorhanden. 2. Nach der Arbeitsleistung tritt in den Muskeln des Frosches kein Kreatinin auf. 3. Dieser Stoff wird demnach während der Arbeitsleistung des Muskels in diesem nicht gebildet, vielmehr wird es sofort nach seiner Entstehung entfernt oder zerstört. 4. Die Menge des Muskelkreatinins zeigt bei gleichen Versuchsverhältnissen gewisse Schwankungen, deren Grenzwerte im ruhenden und im arbeitenden Muskel einander entsprechen. Hieraus ist zu schließen, daß diese Schwankungen im arbeitenden Muskel nicht auf die Versuchsbedingungen (Arbeitsleistungen) bezogen werden dürfen. 5. Es ergiebt sich also, daß das Muskelkreatin während der Muskeltätigkeit keine nennenswerten Veränderungen erleidet. Vielleicht ist es auch möglich, daß einerseits der Stoff im Muskel bei der Arbeitsleistung aufgebraucht und anderseits in demselben neues Kreatin aus den Spaltungsproducten der Muskelproteine aufgebaut wird.

Muskelchemie. Die Wärmeerzeugung bei Ermüdung und ihre Beziehung zu der Bildung von Milchsäure im Amphibienmuskel. Von **Rudolf A. Peters.**[1]) — Es wurde mit Hilfe des von Hill modificierten Differenzialcalorimeters festgestellt, daß die Summe aus der Wärmeentwicklung des Froschmuskels bei der zur Ermüdung führenden Zusammenziehung (0,9 cal. für 1 g Muskelgewebe) und aus der Wärmebildung bei der Chloroformstarre des ermüdeten Muskels (0,87 cal. pro 1 g) fast gleich ist, der Wärme, welche bei der genannten Starre des nicht ermüdeten Muskels erzeugt wird, und diese beträgt 1,7 cal. für 1 g Muskelgewebe. Die bei seinen Versuchen gebildeten Milchsäuremengen stimmten mit denjenigen, welche von anderen Autoren bei Muskelermüdung in Starre gefunden worden waren, überein. Hieraus konnte der Schluß gezogen werden, daß Wärmeentwicklung und die Bildung von Milchsäure in innigem Zusammenhang stehen. Wurden die Muskeln 1 Stunde vor dem Versuche unter 1 Atmosphäre O-Druck ausgesetzt, so trat keine höhere Wärmebildung der Muskeln ein.

Chemische und physikalisch-chemische Eigenschaften der Flüssigkeiten aus gestreiften und glatten Muskeln. Von **F. Bottazzi** und **H. Quagliariello.**[2]) — II. Eiweißgehalt der Flüssigkeit und Verhältnis der suspendierten Körnchen (Myosin) zum gelösten Myoprotein. Die Trennungsmethode beruht auf der Unlöslichkeit des Myosins in neutralen Salzlösungen und Aqua dest. Zur Erlangung einer möglichst quantitativen Trennung wird das Optimum der Menge von Kieselgur und besonders ein Quarzsand zum Verreiben der Muskeln ausgesucht. Das Gesamtprotein der Muskelflüssigkeit besteht je nach der Herkunft aus 33 bis 61 % Myosin, welche Abweichungen jedenfalls durch die unsichere Bestimmungsmethode bedingt sind. Die Muskelflüssigkeit des Hundes enthält wesentlich mehr körnige Bestandteile als die des Ochsen; die Vff. bringen diesen Befund mit der großen Zusammenziehbarkeit der Muskeln des Hundes in Zusammenhang.

Die Einwirkung von Kohlendioxyd und von Sauerstoff auf den Muskeltonus in den Blutgefäßen und im Darmkanal. Von **D. R. Hooker.**[3]) — Durch Einwirkung von CO_2, O, H, N und von Gemischen

[1]) Journ. of Physiol. 1913, **47**, 243—271 (Physiol. Lab. Cambridge). — [2]) Atti R. Acad. dei Lincei, Roma 1913, **22**, II. 52—59; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1238 (Byk). — [3]) Amer. Journ. Physiol. 1913, **31**, 47—58; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1122 u. 1123 (Henle).

dieser Gase auf isolierte Darm- und Gefäßstücke von der Katze, vom Frosch und von der Schildkröte, konnte beobachtet werden, welchen Einfluß diese Gase auf den Zustand der glatten Muskulatur ausüben. CO_2 wirkte sichtbar günstig nur auf die Muskulatur der Darmwandung, und auch nur dann, wenn sie rhythmisch tätig war. Das Gas wirkte dagegen stets erschlaffend auf den Gefäßmuskel ein und zwar schon in kleinsten Mengen. Führte der Muskel rhythmetische Contractionen aus, so wurde der Rhythmus entweder aufgehoben oder herabgesetzt. Unbedingt erforderlich ist die Anwesenheit von O sowohl für den Rhythmus, wie für die Aufrechterhaltung des Tonus beim Gefäßmuskel. War der Darmmuskel rhythmisch tätig, so reagierte er auf CO_2 und auf O ebenso wie der Gefäßmuskel; befand er sich im arhythmetischen Zustande, so reagierte er mit Contraction auf CO_2 und erschlaffte bei Einwirkung von O.

Über die Kohlensäurebildung im überlebenden blutdurchströmten Muskel. Von **Herbert Elias.**[1]) — Die Versuche sollten dazu dienen zu untersuchen, wie sich die CO_2-Bildung im ruhenden und arbeitenden Muskel vollzieht. Der Vf. arbeitete mit frischem Rinderblut, wählte als Versuchstier einen Hund und ließ seine hinteren Extremitäten mit defibriniertem Rinderblut durchströmen. Bei den Ruheversuchen begnügte sich der Vf. damit, zu Beginn und am Ende des Versuches je 2 mal 100 ccm Blut aus dem arteriellen Teil des Apparates zu entnehmen, um dann den CO_2-Gehalt zu bestimmen, hingegen wurde bei den Arbeitsversuchen (Tetanusversuchen) nach jeder Viertelstunde eine Blutprobe zur Analyse entnommen. Auf die Besprechung der einzelnen Versuchsprotokolle und Tabellen soll hier nicht näher eingegangen, sondern nur das Ergebnis der Versuche kurz mitgeteilt werden: Der künstlich mit Blut durchströmte Muskel bildet in der Ruhe rund 7 mg CO_2 auf 1 kg und Minute berechnet. Die Erhöhung der CO_2-Ausscheidung durch Muskeltätigkeit beläuft sich auf das 15 fache des Ruhewertes.

Untersuchungen über die biologische Bedeutung und den Metabolismus der Eiweißstoffe. Von **A. Costantino.**[2]) — VII. Der durch Formol titrierbare Aminosäurestickstoff im Blutserum und in den Blutkörperchen von verschiedenen Tieren. Frisches Blut verschiedener Tiere (Hund, Schwein und Truthahn) wurde enteiweißt, ein Teil bei 70° getrocknet, während ein andrer Teil geschleudert wurde, zwecks Gewinnung des Serums. Dieses wurde ebenfalls bei 70° getrocknet. Der Trockenrückstand wurde darauf mit wäßrigem Alkohol unter Zusatz von $BaCl_2$, $Ba(OH)_2$ und NaH_2PO_4 — um eine gute Trennung der Eiweißkörper zu erzielen — einige Zeit geschüttelt. Die Extraktionsflüssigkeit war stets vollständig klar und kaum gefärbt. In denselben wurde dann der durch Formol titrierbare Aminosäure-N nach Abzug des Ammoniak-N bestimmt. Aus den Versuchen ergeben sich folgende Schlußfolgerungen: Im Serum und auch in den Blutkörperchen findet sich formoltitrierbarer Aminosäure-N. Die Menge desselben ist im Serum sehr gering, dagegen sehr groß in den Blutkörperchen. In den kernfreien Blutkörperchen ist die Quantität des gen. Aminosäure-N um ungefähr die Hälfte geringer als

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 153—168 (A. d. Physiol.-chem. Inst. Straßburg). — [2]) Ebend. 1913, **51**, 91—96 (A. d. physiol. Inst. d. Univ. Neapel).

in den kernhaltigen Blutkörperchen; dagegen ist die Menge des Aminosäure-N im Serum von Säugetieren und beim Truthahn fast gleich.

Zur Frage über den physiologischen Wert des Eiweiß. Von **Georg v. Wendt.**[1]) — Die von Rubner als auch von Kellner aufgestellten Begriffe des physiologischen Nutzwertes der Eiweißkörper, wurden vom Vf. an der Hand theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche über den Calorienumsatz milchender Kühe nachgeprüft. Nach dem Vf. muß als Nutzwert ganz allgemein die Eigenschaft eines Stoffes bezeichnet werden, welche ihn als Nährstoff charakterisieren; während die von Rubner rein energetisch gefaßte Bezeichnung „physiologischer Nutzwert" nur einen Teil des gesamten Nutzwertes einschließt. Beim Eiweiß soll man nach dem Vf. drei Wertarten unterscheiden: den Assimilationswert, den physiologischen Energiewert und den physiologischen Thesaurierungswert. Genaueres hierüber und besonders über die Ableitung und Erklärung dieser Begriffe ist aus der Originalarbeit zu entnehmen.

Über das Verhalten von Jodeiweiß im Organismus. Von **J. Wohlgemuth** und **B. Rewald.**[2]) — Im Laufe ihrer Untersuchungen über das Bindungsvermögen tierischer Eiweißkörper für Jod, stellten die Vff. fest, daß besonders das Blut und seine Eiweißkörper ein verhältnismäßig recht hohes Jodbindungsvermögen besitzen. Für ihre Versuche an Kaninchen und Hunden benutzten die Vff. ein jodiertes Bluteiweiß-Präparat, das sog. Testijodyl, welches auch in natürlicher Bindung Fe enthält. Es zeigte sich, daß das Präparat von den Tieren, ohne irgend welche Störungen im Allgemeinbefinden hervorzurufen, gut resorbiert wurde. Die Ausscheidung an Jod verläuft so, daß die ersten Spuren nach ca. 3 Stunden im Harn auftreten und nach 48 Stunden kein Jod mehr im Harn nachgewiesen werden konnte. Im ganzen wurden im Harn 70—80 % des verabreichten Jods wieder ausgeschieden. Wo die übrigen 20—30 % des Jods geblieben sind, darüber können die Vff. bestimmte Angaben nicht machen, erwähnen aber, daß durch den Kot eine Jodausscheidung nicht erfolgt.

Über Milchsäurebildung im Blute. V. Mittl. Von **W. Griesbach** und **S. Oppenheimer.**[3]) — Hinsichtlich der Tatsache, daß der tierische Organismus fähig ist, aus Dextrose, Lävulose, Glycerin und auch aus Alanin d-Milchsäure zu bilden, sollte die Einwirkung von Blutkörperchen auf einige andere Zuckerarten, die physiologisch wichtig sind, sowie auch auf einige andere Substanzen, welche aber nicht zu den C-Hydraten gehören, untersucht werden. Zu den Versuchen verwandten die Vff. reinste d-Glucose, d-Lävulose, d-Mannose, d-Galactose und a-Glucoheptose, ferner die Nicht-C-Hydrate Inosit, d-l-Alanin und Glycerin. Als angreifende Substanz dienten gewaschene Blutkörperchen aus Hundeblut. Die Versuchsanordnung ist fast genau dieselbe, wie sie K. van Norden[4]) und seine Mitarbeiter benutzt hatten. Zunächst wurde der Milchsäuregehalt der Blutkörperchen unmittelbar nach dem Waschen, dann nach 90stündigem Stehen im Wasser-Bade bei 40° C. ohne Zusatz, darauf unter Zusatz der zu prüfenden Substanzen, bestimmt. Es wurde nun zunächst folgendes gefunden: Von den angewandten Hexosen erwies sich die d-Glucose als am

---

[1]) Skand. Arch. f. Physiol. 1913, **29**, 217—233; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2055 (Rießer). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 7—12 (A. d. exper.-biolog. Abt. d. pathol. Inst. Berlin). — [3]) Ebend. 323—334 (A. d. städt. chem.-physiol. Inst. Frankfurt). — [4]) Ebend. 1912, **45**, 94.

wirksamsten, d. h. die Blutkörperchen bildeten aus diesem C-Hydrat am meisten Milchsäure. Dann folgten Galactose, Lävulose und Mannose. Demnach konnte eine Milchsäurebildung aus den genannten Zuckerarten in sämtlichen Versuchen nachgewiesen werden. a-Glucoheptose und l-Arabinose waren ohne Einfluß auf die Milchsäurebildung. — Die Ergebnisse der Versuche an Nicht-C-Hydraten gehen dahin, daß Inosit in zwei Versuchen zu Milchsäure abgebaut, während in drei anderen Experimenten die Milchsäurebildung nicht beeinflußt wurde. d-l-Alanin, welches in der künstlich durchbluteten Leber ein sehr starker Milchsäurebildner ist, wurde von den Blutkörperchen nicht zu Milchsäure abgebaut. Auch Glycerin, das ebenfalls in der Leber in hohem Maße zu Milchsäure umgewandelt wird, erwies sich in den meisten Fällen als ein für die Milchsäurebildung durch Blutkörperchen indifferenter Zusatz. Bezüglich der Verwertung der Zuckerarten durch verschiedene Gewebe bezw. Organe machen die Vff. darauf aufmerksam, daß verschiedene Gewebe der gleichen Tierart und auch gleiche Organe sich nahestehender Tiergattungen sich sehr verschieden verhalten und dieselbe Zuckerart bald stark, bald schwach und gar nicht abbauen können. So z. B. sind Lävulose durch Blutkörperchen vom Hunde fast ebenso leicht abgebaut wie Dextrose, während durch den Kaninchendarm und Herz Lävulose überhaupt nicht angegriffen wird. Galactose wird durch Hundeblutkörperchen sehr leicht zu Milchsäure abgebaut, die gleiche Zuckerart wird vom Kaninchendarm weit schwächer als Dextrose verbraucht, während das Kaninchenherz Galactose ebenso wie Traubenzucker verwenden kann. Aus den Versuchen geht also hervor, daß selbst ein bestimmtes Gewebe, welches von ein und derselben Tierart stammt, sich bezüglich der Milchsäurebildung aus der gleichen Substanz, ganz verschieden verhalten kann.

Über die Phosphatide der Erythrocytenstromata bei Hammel und Menschen. Von **M. Bürger** und **H. Beumer.**[1]) — Die Äther- und Alkoholextrakte, welche bei Zimmertemperatur bezw. 37 ° C. aus Erythrocytenstromata von Hammel und Menschen hergestellt worden waren, wurden einer chemischen Untersuchung unterzogen, welche zu folgenden Ergebnissen führte. Lecithin ließ sich in beiden Blutkörperchenarten nur in sehr geringen Mengen nachweisen. Als Hauptbestandteil der Phosphatide konnte das Sphingomyelin festgestellt werden; neben diesem wurde Kephalin, ein in Äther lösliches Diaminomonophosphatid und ein in Wasser sich lösendes Phosphatid isoliert. Cholesterinester wurden in Hammelerythrocyten nicht gefunden. Der Vf. stellte dann noch Versuche am Phosphatid-Gemisch der Blutkörperchen bei carcinom-kranken und bei normalen Individuen an, welche keine Unterschiede erkennen ließen.

Untersuchungen über die fermentativen Eigenschaften des Blutes. Von **Ludwig Pincussohn** und **Hellmuth Petow.**[2]) — I. Über ein peptolytisches Ferment des normalen Hundeserums. II. Weitere Untersuchungen über peptolytische Fermente normaler Tiere. Zu I. Das Serum des normalen Hundes enthält ein Ferment, welches imstande ist, ein Pepton, das aus blutfreiem Muskel des Hundes durch

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 446—456 (Innere Abt. d. städt. Krankenh. Charlottenburg-Westend u. chem. Abt. v. pathol. Inst. d. Univ.). — [2]) Ebend. 1913, **51**, 107—115; **56**, 319—329 (A. d. II. med. Univ.-Klin. Berlin).

70 procent. H_2SO_4 gewonnen war, abzubauen. Hundeserum war aber in keinem Falle fähig, Katzenpepton, welches ebenfalls durch 70 procent. H_2SO_4 dargestellt war, in seine Bausteine zu zerlegen. Der Vf. spricht die Vermutung aus, daß diese Eigenschaft nicht allein dem Hundeserum zukommt, sondern daß vielmehr im Serum aller Tiere Fermente vorhanden sein dürften, welche fähig sind Abbauproducte höherer Art aus dem Körper auszuschalten. Zu II. Die Versuchsergebnisse sprechen durchaus für eine specielle Eigenschaft des Serumfermentes eines Tieres für sein eigenes Eiweiß bezw. gegenüber dem Eiweiß einiger seiner Organe. Tatsächlich können die normalen Sera von Hund, Katze, Pferd und Mensch nur die Peptone aus ihren eigenen Organen verdauen. Nur das Meerschweinchenserum ist auch artfremden Peptonen gegenüber wirksam. Artverwandte Blutsera zeigen ein gleiches Verhalten. So kann Hundeserum sowohl Hundepepton als auch Pepton, welches aus Fuchsmuskel gewonnen war, verdauen, ebenso umgekehrt, Fuchsserum außer dem Pepton seiner eigenen Organe, auch solches aus Hundemuskeln, dagegen kein Organpepton anderer Tiere abbauen.

Die Oxydationsproducte des Cholesterins in den tierischen Organen. (Pfortader-Lebervene.) V. Mittl. Von **J. Lifschütz** (-Hamburg).[1]) — Das Blut der Lebervene und der Pfortader eines getöteten Hundes wurde auf den Gehalt an Fett und Unverseifbarem untersucht. In den unverseifbaren Bestandteilen wurde Oxycholesterin und Cholesterin spektralanalytisch bestimmt. Aus den Untersuchungen ergeben sich folgende Tatsachen: Das Blut der Lebervene ist um $^1/_3$ ärmer an Fett als das Pfortaderblut; der Gehalt an Unverseifbarem ist nur 16,6 $^0/_0$, derjenige an Oxycholesterin um 63 $^0/_0$ niedriger und der Gehalt an noch nicht näher bekannten, neutralen Begleitstoffen des Cholesterins sog. „Polyoxydaten" um 63,4 $^0/_0$ niedriger. Dagegen hat das Lebervenenfett an Cholesterin nichts verloren. Es macht also vor allen Lipoidstoffen das Cholesterin allein in dieser Beziehung eine Ausnahme. Die Leber desselben Hundes ergab: in 100 Teilen Trockenleber 18,8 Teile Fett, in 100 Teilen des Fettes 10,4 Teile Unverseifbares, in 100 Teilen des Unverseifbaren 52,2 Teile Cholesterin[2]) und 0,3—0,4 Teile Oxycholesterin. Dieses Leberfett wurde auch auf Ester des Cholesterins hin untersucht und es zeigte sich, daß dieses Fett anscheinend keine Cholesterinester enthielt, sondern das Cholesterin als „freies" Cholesterin vorhanden ist. Hieraus ist zu schließen, daß das Oxycholesterin in der Leber zurückgehalten und weiter zu Producten verarbeitet wird, welche die Essigschwefelsäure-Reaktion nicht mehr geben. Es scheint das freie Oxycholesterin des Blutfettes zu sein, welches hier von den Leberzellen zurückgehalten und weiter verarbeitet worden ist, während die Oxycholesterinester ungehindert mit dem Blut der Lebervenen fortgeführt wird. Auch bei einer künstlichen Durchblutung der Leber wurde das Oxycholesterin zurückgehalten und verarbeitet.

Beiträge zur Lehre von der Entstehung der Oxalsäure im tierischen und menschlichen Organismus. Von **Leslaw Wegrzynowsky.**[3]) — Bei mehrtägiger bezw. längerer Verfütterung vollständig oxalsäurefreier

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **52**, 206—213. — [2]) In diesem Falle wurde das Cholesterin 2mal gewichtsanalytisch mittels Fällung desselben mit Digistaminlösung aus alkalischer Lösung bestimmt; es wurden 50,8 bezw. 50,9 $^0/_0$ Cholesterin gefunden. — [3]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **83**, 112—142 (A. d. chem. Abt. d. pathol. Inst. d. Univ. Berlin).

Nahrung ließ sich regelmäßig Oxalsäure im Harn nachweisen. Es muß angenommen werden, daß ihre endogene Bildung im Körper teilweise aus der aufgenommenen Nahrung und dann auch zum Teil aus dem Zerfall der Gewebe selbst während des Hungers hervorgeht. Ferner wurde festgestellt, daß Eiweißkörper ohne Einfluß auf die Bildung von Oxalsäure sind, während nach Zugabe von Fleisch zu einer aus C-Hydraten und Fett bestehenden Nahrung, nach Fütterung von Gelatine der Glykokoll, von C-Hydraten und Fetten, bedeutend mehr Oxalsäure im Urin ausgeschieden wurde. Trotzdem hat aber der Organismus nur eine beschränkte Fähigkeit zur Bildung von $(COOH)_2$. Als specieller Oxalsäurebildner zeigte sich das Glycerin. Es ist wohl anzunehmen, daß sämtliche Nahrungsmittel Stoffe enthalten, welche bei der Oxalsäurebildung im Organismus mitwirken.

Die Beziehungen des Kohlenhydratstoffwechsels zur Schilddrüse. Die Wirkung der Fütterung mit Schilddrüsensubstanz auf den Glykogengehalt der Leber und die Stickstoffverteilung im Harn. Von **W. Cramer** und **R. A. Krause.**[1]) — Erhalten Ratten oder Katzen mehrere Tage hindurch kleine Mengen Schilddrüsensubstanz als Zulage zu einer C-hydratreichen Nahrung, so sind in der Leber nur noch Spuren von Glykogen nachzuweisen und dieser Befund wird verursacht durch eine Hemmung der Glykogenbildung. Ein erhöhter Zuckerverbrauch findet nicht statt, denn es besteht weder Glykosurie, noch ist die Zuckertoleranz wesentlich vermindert. Der Einfluß der Schilddrüsensubstanz auf die Menge und Verteilung der N-haltigen Substanzen im Harn ähnelt in gewisser Hinsicht der Wirkung, die bei C-hydratarmer Nahrung oder bei Störungen des C-Hydratstoffwechsels (Diabetes) beobachtet wird. Deshalb ist es möglich, daß die Wirkung der Schilddrüse auf den Eiweißstoffwechsel z. T. auf einer primären Beeinflussung des C-Hydratstoffwechsels beruht.

Das Fluor im tierischen Organismus. Von **Armand Gautier** und **Paul Clausmann.**[2]) — I. Die Haut und ihre Anhängsel. Die Vff. untersuchten unter Benutzung einer selbst ausgearbeiteten Methode die tierische Haut und ihre Anhängsel, wie Epidermis, Zahnemaille, Fischschuppen, Haare, Flaum, Federn, Nägeln, Horn usw. auf ihren Gehalt an Fl. Es wurde gefunden, daß in bezug auf ihren Fl-Gehalt sich die Haare, Kopfhaare, der Flaum, die Fischschuppen, Nägel und Rückenpanzer dem Epidermisgewebe nähern, während die Zahnemaille und das Horn wesentlich mehr (Zahnemaille) bezw. viel weniger (das Horn) Fl enthalten. Die Zusammensetzung der Fischschuppen gleicht der der Knochen. So enthielten die Schuppen des Maifisches 98,38 % $Ca_3(PO_4)_2$, 1,79 % $Mg_3(PO_4)_2$, 0,29 % $CaFl_2$, Spuren von $CaCO_3$, sehr wenig SO_3, aber kein Chlorid und kein Fe_2O_3. — II. Skelett, Knorpel und Sehnen. Bei den Tieren kann der Diaphysenteil im trockenen Zustande bis zu 5 mal mehr Fl enthalten, als der Epiphysenteil. Das Zahnbein enthält fast ebensoviel Fl wie der Diaphysenteil der Langknochen. Die Gräten des Maifisches weisen fast die gleiche Menge Fl auf, wie die Schuppen. Knorpeln und Sehnen sind viel ärmer daran, als die Knochen. Es findet sich also der Fl ebenso wie der P in fast allen tierischen Organen, jedoch ist der Gehalt der verschiedenen

[1]) Proc. Royal Soc. London 1913, **86**, 550—560; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1601 (Rießer). — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1347—1353. 1425—1430 u. **157**, 94—100; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 58, 59, 971 u. 972 (Düsterbehn).

Organe ein sehr ungleicher. Der Fl lagert sich in einer ganz besonderen Weise ab; es geht Hand in Hand mit den Erdalkaliphosphaten und nimmt mit deren Menge zu. — III. Gehirn, Drüsen, Muskeln, Blut, Milch, Ausscheidungen. Alle diese Organe und letztere wurden auf ihren Gehalt an Fl als auch an P untersucht und die Ergebnisse, auch der früheren Arbeiten, zusammengefaßt. Das Fl tritt in allen tierischen Organen und Geweben in sehr verschiedenen Mengen auf. Die folgenden Zahlen sind in mg auf 100 g Trockensubstanz umgerechnet. — Am fluorreichsten sind der Zahnschmalz (118—180 mg), der Diaphysenteil der Knochen (56—87 mg), die Epidermis (16,4 mg). Dann folgen die Haare mit (13—19,7 mg), die Thymusdrüse (4—11 mg), die Hoden mit (3,3—4,2 mg), das Blut (2,5—4,4 mg) und das Gehirn mit 3 mg Fl. Die Knorpeln, Sehnen und die Muskeln sind die fluorärmsten Organe. Kot und Harn enthalten nur ganz minimale Mengen Fl. Werden die Fl-Mengen nicht auf das Gewicht der Organe, sondern auf die in den betreffenden Organen usw. enthaltenden P-Mengen bezogen, so ergiebt sich, daß der Gehalt an Fl nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Der Gehalt an Fl kann in den verschiedenen Teilen ein und desselben Gewebes, wie z. B. im Diaphysen- und Epiphysenteil der Knochen, ein sehr verschiedener sein. Auch das Alter der Organe spielt eine Rolle. Das Muskelgewebe ist sehr arm an Fl, desgleichen der Magen und die Milz. Eines der fluorreichsten Organe ist die Thymusdrüse, deren Gehalt an Fl mit dem Alter allerdings sehr rasch abnimmt; es geht dem Fl hier genau wie dem P. Die graue und weiße Gehirnsubstanz unterscheiden sich fast gar nicht in bezug auf ihren Gehalt an Fl. Die Lungen aller untersuchten Tiere enthielten fast die gleiche Menge. Der Fl-Gehalt der Kuhmilch übersteigt fast das 4fache den der Frauenmilch. Im Harn der Kuh werden für den Tag und pro 1 l 0,13, in demjenigen des Kalbes 0,11 mg Fl ausgeschieden. Die Vff. wollen zeigen, daß durch die Nahrungsmittel dem Organismus für den Tag bedeutend mehr als 1 mg Fl zugeführt wird.

Über die Gegenwart von Bor im Tierreich. Von **Gabriel Bertrand** und **H. Agulhon.**[1]) — Die Untersuchungen, welche von den Vff. an 27 Tieren aus der Klasse der Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, Frösche, Insekten, Crustaceen, Krebse, Cephalopoden usw., ausgeführt wurden, hatten das Ergebnis, daß das Bor als normaler Bestandteil in sehr geringen Quantitäten in allen Tieren vorkommt. Bei den Meerestieren wurde am meisten Bor gefunden, während andere Tiere, wie z. B. die Bachforelle und der Blutegel nur Spuren des Elementes enthalten.

Über das Verhalten der Brenztraubensäure im Tierkörper. II. Mittl. Von **Gust. Embden** und **Max Oppenheimer.**[2]) — Die Versuche sollten dazu dienen, nachzuweisen, ob Brenztraubensäure im tierischen Organismus in Milchsäure umgewandelt werden kann. Zu dem Ende fügten die Vff. dem Leber-Durchblutungsblute 6,0—6,7 g Brenztraubensäure zu. Die Säure war vorher mit NH_3 bezw. NaHO neutralisiert worden. Die Versuche endeten mit dem Ergebnis, daß bei Zusatz von Brenztraubensäure zum Durchblutungsblute tatsächlich eine ausgesprochene

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences **156**, 732—735. — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 335—340 (A. d. städt. chem. physiol. Inst. Frankfurt). I. Mitt. siehe Jahresber. 1912, 278.

Erhöhung der Milchsäurebildung stattfand. Aus der Tabelle geht hervor, daß im Versuch 1 die Milchsäuremenge ungefähr auf das 3fache, im 2. Versuch beinahe auf das doppelte und im letzten Versuch auf mehr als das doppelte der präformierten Menge gestiegen war. — Das Resultat der Versuche bildet eine wesentliche Stütze für die Annahme der Vff., daß der Weg des Abbaues des Alanins zu Milchsäure in der blutdurchströmten überlebenden Leber über die Brenztraubensäure führt. Diese Auffassung war es eigentlich, durch welche die beiden Vff. die Bildung von Milchsäure aus Brenztraubensäure von vornherein für sehr wahrscheinlich hielten. — Es sei noch erwähnt, daß die aus dem Durchblutungsblute erhaltene Milchsäure optisch aktiv war in Form von d-Milchsäure, bewiesen durch die Krystallwasserbestimmung und durch die polarimetrische Untersuchung der Zinklaktate.

Über die normale Höhe des Blutzuckergehaltes bei Kaninchen und Hunden. Von **A. Loewy** und **S. Rosenberg.**[1]) — Nach Rona-Michaëlis enteiweißtes Blut von Kaninchen und Hunden wurde auf Blutzuckergehalt polarimetrisch untersucht. Es zeigten sich bei beiden Tierarten sehr starke Differenzen, Werte die einerseits unter sich sehr verschieden waren, anderseits die als normal angesehenen Blutzuckerwerte häufig erheblich übertrafen. Dieses Verhalten war besonders beim Hunde ausgesprochen deutlich zu beobachten. Es wurden Werte gefunden, welche zwischen 0,2—0,23 $^0/_0$ Zucker lagen. Ferner wurde festgestellt, daß beim Hunde die Ausschaltung des Schmerzes niemals einen so hohen Gehalt an Blutzucker zustande kommen ließ, wie er ohne Anästhesie gefunden wurde. Die Werte waren fast konstant oder schwankten innerhalb sehr enger Grenzen (0,114—0,15 $^0/_0$). Hieraus ergiebt sich, daß die ohne Anästhesierung gewonnenen Blutzuckerwerte — wie beispielsweise bei den Kaninchen — keinen Anspruch auf Sicherheit machen können. Es bedürfen also die meisten diesbezügl. Experimente einer gründlichen Nachprüfung.

Über Glykogen- und Zuckerbildung in der isolierten Warmblutleber. Von **Herm. K. Barrenscheen.**[2]) — Der Vf. faßt die Ergebnisse seiner Versuche und Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen: „1. Bei geeigneter Versuchsanordnung gelingt es, auch an der überlebenden, isolierten Warmblüterleber (Kaninchen und Hund) mit Regelmäßigkeit Glykogenansatz zu erzielen. 2. Als direkte Glykogenbildner kommen Dextrose und Lävulose in Betracht. Galactose wird, ebenso wie Maltose, nicht direkt zu Glykogen synthetisiert. 3. Milchsäure, Glycerinsäure, Glycerin- und Glykolaldehyd, welche direkt kein Glykogen zu bilden imstande sind, erweisen sich bei der Durchblutung der glykogenfreien Leber phlorizinvergifteter Hunde als ausgesprochene Zuckerbildner. 4. Brenztraubensäure, ferner die Aminosäuren Alanin und Serin kommen als Zuckerbildner für die isolierte Leber nicht in Betracht. 5. Nach Exstierpation des Pankreas — nach 32 Stunden bis 5 Tagen — läßt sich bei der Durchblutung der Hundeleber mit dem Blute normaler Tiere kein Glykogenansatz durch Traubenzucker und Lävulose erzielen. Partielle Ausschaltung des Pankreas bei ausgeprägten funktionellen Störungen hindert unter gleichen Bedingungen die Glykogenbildung nicht. 6. Die nach Laparatomie auftretende Glucosurie

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 114—116 (A. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin). — [2]) Ebend. 1913, **58**, 277—314 (A. d. physiol.-chem. Inst. d. Univ. Straßburg).

hemmt ebenso wie Adrenalinvergiftung die Glykogenbildung in keiner Weise. 7. Vergiftung mit Phlorizin hindert die Glykogenbildung in der Hundeleber wie die Pankreasexstirpation. 8. Die durch Phlorizinvergiftung gesetzte Störung im Glykogenbildungsvermögen der Leber läßt sich nicht als Folge der durch Phlorizin bedingten Fettinfiltration auffassen. Die Zuckerbildung an der maximal verfetteten Phlorizinleber bleibt vollkommen erhalten.“

Über synthetische Zuckerbildung in der künstlich durchströmten Leber. Von **Gust. Embden, Ernst Schmitz** und **Maria Wittenberg.**[1]) — Die wichtigsten Resultate der zahlreichen Versuche und Untersuchungen können in folgenden Sätzen zusammengefaßt werden: 1. Bei der Durchströmung einer völlig oder annähernd von Glykogen befreiten Hundeleber mit einer Suspension von gewaschenen Hundeblutkörperchen in zucker- und bicarbonatfreier Ringerlösung ohne weiteren Zusatz, findet nach 30 Minuten nur eine geringe und gleichmäßig verlaufende Zuckerbildung statt. 2. Wird nach Ablauf der angegebenen Zeit, der Durchströmungsflüssigkeit eine größere Dosis Dioxyaceton hinzugefügt, so erfolgt eine außerordentliche Steigerung der Zuckerbildung. Der gebildete Zucker ist d-Glucose. 3. Desgleichen wird vielmehr Zucker gebildet, wenn der Durchströmungsflüssigkeit d-l-Glycerinaldehyd zugesetzt wird. Der gebildete Zucker besteht z. T. aus d-Sorbose; dies ist ein Beweis dafür, daß Glycerinaldehyd direkt in Zucker umgewandelt werden kann. 4. Aus Glycerin wurde nur wenig Traubenzucker gebildet. Jedenfalls war bei diesen Versuchen die Leber in ihrer Funktion derartig beeinträchtigt, daß sie Zucker nur aus denjenigen Stoffen aufbaute, welche mit Leichtigkeit Zucker zu bilden vermögen. — Bezüglich der Einzelheit der Versuchsanordnung in der zahlreichen Kurve sei auf das Original verwiesen.

Über die Acetessigsäurebildung aus Essigsäure. Von **Gust. Embden** und **Adam Loeb.**[2]) — Die Vff. fassen die wichtigsten Versuchsergebnisse in folgenden Sätzen zusammen: 1. „Die anscheinend nicht auf oxydativem Wege erfolgende Acetessigsäurebildung aus Essigsäure wird durch n-Valeriansäure und Propionsäure völlig gehemmt. Ameisensäure ist ohne Einfluß auf den Umfang der Acetessigsäurebildung aus Essigsäure und wird in der isolierten Leber im Gegensatz zu Essigsäure nur wenig angegriffen. Der Einfluß der d-l-Milchsäure auf den Umfang der Acetessigsäurebildung ist zum mindesten weniger ausgesprochen, als derjenige der n-Valerian- und Propionsäure. 2. In der stark glykogenhaltigen Leber wird in Übereinstimmung mit der früher von Embden und Wirth für andere Acetessigsäurebildner festgestellten Tatsache, und mit soeben veröffentlichten Versuchen von Friedmann die Acetessigsäurebildung aus Essigsäure gehemmt. Bei der Durchblutung der abnorm glykogenhaltigen Leber verschwindet weit weniger Essigsäure als bei Durchströmung der Hungerleber. 3. Glykolsäure vermochte den Umfang der Acetessigsäurebildung in der durchbluteten Leber zu steigern, wenn auch schwächer als Essigsäure.

Weitere Mitteilungen über die Brenztraubensäure-Glucosurie. Von **Paul Mayer.**[3]) — II. Mittl. Zur Frage der Zuckerbildung aus Brenztraubensäure. Der Vf. hatte bereits durch frühere Untersuchungen

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **88**, 210—245 (A. d. städt. chem.-physiol. Inst. Frankfurt). — [2]) Ebend. 1913, **88**, 246—258 (A. d. städt. chem.-physiol. Inst. Frankfurt). — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **49**, 486—501; **55**, 1—3 (A. d. chem. Abt. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

festgestellt, daß Kaninchen nach subcutaner Zufuhr von brenztraubensaurem Na im Harn Traubenzucker ausscheiden, und daß diese Glucosurie durch eine Hyperglykämie bedingt ist. Um die Sache wissenschaftlich weiter zu verfolgen, machte der Vf. eine Reihe von Versuchen an Kaninchen und Hunden mit Phlorizinglucosurie. Die Brenztraubensäure wurde in allen Versuchen den Tieren subcutan als Na-Salz beigebracht, nachdem die Tiere zunächst 3 Tage knapp ernährt und ihnen dann nach der letzten Fütterung zweimal 2 g Phlorizin (Merck) in Ölemulsion eingespritzt worden war. Auf Grund seiner Versuche kommt der Vf. zu folgenden wichtigsten Schlußfolgerungen: Die Brenztraubensäure bewirkt, in geeigneter Dosis verabfolgt, bei Hunden und Kaninchen mit totalem Phlorizindiabetes eine schwere Schädigung der Nieren, so daß das Nierenfilter für Zucker und N-haltige Derivate mehr oder minder gedichtet wird und demzufolge die Zucker- und N-Ausscheidung beträchtlich absinkt. Auch in den Fällen, wo das Eliminationsvermögen der Nieren nicht erkennbar wird, bewirkt die Brenztraubensäure, in genügend großer Menge zugeführt, beim Phlorizintier keine Ausscheidung von Extrazucker.

III. Mittl. Zur Frage der Bildung von Zucker und Milchsäure aus Brenztraubensäure. Der Vf. geht nochmals auf die Ergebnisse seiner beiden früheren Arbeiten ein, widerlegt dann die von anderen Autoren gegen seine Resultate gemachten Einwendungen. Seine früheren Befunde von Milchsäure im Urin mit Brenztraubensäure gefütterter Tiere, ergänzt der Vf. dahin, daß im Harn von Brenztraubensäure-Tieren neben inaktiver auch aktive Milchsäure vorkommt.

D. Stoffwechsel, Ernährung.

Referent: F. Reinhardt.

Weitere Versuche über die synthetischen Fähigkeiten des Organismus des Hundes. Von **Emil Abderhalden.**[1]) — Die Versuche wurden während eines Vierteljahrs an Hunden ausgeführt. An der Hand ausgedehnter Fütterungsversuche wurde festgestellt, daß ein Hund, bei ausschließlicher Darreichung der einfachsten Bausteine der Nahrung, 10 kg an Körpergewicht zunehmen und fernerhin seinen Pelz erneuern kann. Der Vf. verfütterte ausschließlich Aminosäuren, Fettsäuren, eine geringe Menge Traubenzucker und Nucleosiden; auf diese Weise wurde erreicht, daß weder Phosphatide, noch ungespaltene Fette — sondern nur deren Bausteine — in der Nahrung vorhanden waren. Ebenso verabreichte der Vf. anfangs kein Fett, sondern ersetzte dieses durch Glycerin, Stearin-, Palmitin- und Ölsäure. Leider traten aber während der Versuche Durchfälle auf, und so mußte später N-freier Speck verfüttert werden. Die Versuchsergebnisse lassen sich aber nicht auf andere Tiere ausdehnen, z. B. würden Kaninchen und andere Pflanzenfresser bei gleicher Nahrung sicherlich zu-

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **83**, 444—457 (A. d. physiol. Inst. d. Univ. Halle).

grunde gehen; Ratten und Mäuse zeigten bei analoger Fütterung ununterbrochene Diarrhöen. Ferner wurde noch vom Vf. die Frage experimentell erörtert, welche Aminosäuren vom Organismus des Hundes selbst gebildet werden können. Zu dem Zwecke wurde einem anderen Hunde eine Nahrung, bestehend aus abgebautem Casein oder Fleisch, gegeben, welchem zeitweilig Tryptophan und Tyrosin entzogen wurde. Aus den Versuchen ging hervor, daß das Tier ohne die genannten Stoffe nicht leben konnte. Bei Abwesenheit von Tyrosin traten schwere Krankheitssymptome auf, welche der Vf. auf das Tryptophan, als Ausgangsmaterial zur Bildung von Producten der inneren Sekrete, meint zurückführen zu müssen.

Weiterer Beitrag zur Kenntnis der synthetischen Fähigkeiten der tierischen Zelle. Die Wirkung des Salpeters (Natriumnitrat) auf den Stickstoffwechsel. Von **Emil Abderhalden** und **Paul Hirsch.**[1]) — Die Versuche mit dem genannten Salz machten durchaus keine Schwierigkeiten, da sich der oxydierte N mit der Kjeldahl'schen Methode nicht direkt feststellen läßt und somit im Harn den ausgeschiedenen Salpeter-N getrennt bestimmen kann. Die Untersuchungen wurden an Hunden ausgeführt und führten zu folgenden Resultaten: Der SalpeterN kann keinen direkten Anteil am Stoffwechsel nehmen, da er im Harn quantitativ wiedergefunden wurde. Trotzdem kam es bei zwei Versuchen zu N-Retentionen bezüglich derjenigen N-Bilanz, welche dem nicht in Form von Salpeter zu- und ausgeführten N entspricht. Hieraus geht deutlich hervor, daß N-Retentionen tatsächlich eintreten können, ohne daß Stoffe zugeführt werden, welche zum Eiweißstoffwechsel in irgend welche direkte Beziehungen treten. Die Versuche der Vf. mahnen zu großer Vorsicht bei der Beurteilung von N-Retentionen, da sie jedenfalls in keinem Falle ohne weiteres mit dem Eiweißstoffwechsel in direkte Beziehung gebracht werden dürfen. Wie der Salpeter auf die N-Bilanz wirkt, das ist nicht so einfach zu erklären, da doch das Salz recht giftig ist, und deshalb die N-Zufuhr in dieser Form doch ganz wesentlich eingeschränkt wird. Jedenfalls gingen alle Versuchstiere unzweifelhaft an den Folgen der Salpeterfütterung zugrunde.

Weitere Untersuchungen über das Schicksal der im Darmkanal sich bildenden Eiweißabbaustufen. Von **Emil Abderhalden, Arno E. Lampé** und **E. S. London.**[2]) — Vorliegende Arbeit sollte weiteren Aufschluß geben über das Schicksal der Eiweißspaltungsproducte. Zu dem Zwecke wurde von den Vff. die Lymphe auf resorbierte N-haltige Substanzen untersucht, und zunächst wurde eine vergleichende Untersuchung über den Gesamt-N, Amino-N und NH_3-N von Lymphe ausgeführt. Die letztere war während des Hungerzustandes und ferner nach Fleischfütterung aus einer Fistel des Ductus thoracicus beim Hunde ausgeflossen und dann für die Versuche verwandt worden. Aus den gefundenen Analysenzahlen geht nun folgendes hervor: Der Gesamt-N-Gehalt in der Hunger-Lymphe ist niedriger, der Gehalt an Amino-N aber höher als in der Fleischlymphe, während der Gehalt an NH_3 in beiden Fällen der gleiche ist. Dieses Ergebnis tritt noch deutlicher hervor, wenn man den Amino-N auf 100 g

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 189—206 (A. d. physiol. Inst. d. Univ. Halle). — [2]) Ebend. 213—217.

Gesamt-N bezieht. Der 2. Versuch ergab ein ganz ähnliches Resultat: Für Amino-N in der Fleischlymphe wurde trotz des höheren Gehaltes an Gesamt-N ein niedrigerer Wert gefunden. Die Vermehrung an Amino-N war nach erfolgter Hydrolyse bei der Fleischlymphe bedeutender als bei der Hungerlymphe. Hieraus kann der Schluß gezogen werden, daß einfachere Eiweißabbauproducte nicht den Lymphweg einschlagen, der Eiweißgehalt der Lymphe aber scheinbar während der Eiweißverdauung ansteigt. Die Versuche lassen nicht mit Sicherheit erkennen, ob Eiweiß selbst auf dem Lymphwege fortgeführt wird. Nach dieser Richtung sollen neue Versuche unternommen werden.

Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wirkung von Ammoniumsalzen, Glucosamin und Gelatine auf die Stickstoffbilanz. Von **Emil Abderhalden** und **Arno Ed. Lampé.**[1]) — Als Versuchstiere dienten Hunde. Die bei den Versuchen der Vff. erhaltenen Ergebnisse zeigen, daß stets negative N-Bilanzen auftreten. Die Sparwirkung bei 28tägiger Verfütterung von Ammonium-Acetat, -Citrat und -Phosphat war gegenüber der Nachperiode unbedeutend, im Vergleich zur Vorperiode jedoch eine recht starke. Wurde einem Hunde unter zeitweiligem Zusatz von Gelatine eine größere Menge von Glucosamin verabreicht, so wurde dadurch die N-Ausscheidung im Harn nur wenig vermindert. Die Gelatinefütterung führte zum Tode des Versuchstieres, es ging an einem typischen Tetanus zugrunde.

Über den Einfluß von per os verabreichtem Harnstoff auf den N-Stoffwechsel beim Schwein. Von **Emil Abderhalden** und **Arno Ed. Lampé.**[2]) — Die Versuche, welche die Vff. bereits früher am Hunde ausgeführt hatten, wurden am Schweine wiederholt. Es konnte eine Sparwirkung des Harnstoffes in bezug auf den N-Wechsel nicht erzielt werden. Trat an einzelnen Tagen eine geringere N-Ausscheidung auf, so folgte aber gleich darauf eine Erhöhung in der Ausfuhr von N. Die Vff. studierten auch noch den Einfluß von Gelatine auf die N-Bilanz, da von anderer Seite erhebliche N-Retentionen bei Fütterung derselben beobachtet worden waren. Leider mußten diese Untersuchungen abgebrochen werden, da das Tier sehr schnell einging. Die Vff. wiesen noch darauf hin, daß bei Fütterungsversuchen mit Gelatine nur gleichwertige Producte benutzt werden dürfen, wegen ihres wechselnden Gehaltes an Tyrosin.

Über Stickstoffretentionen bei Fütterung von Harnstoff. Von **E. Grafe** und **K. Turban.**[3]) — Die Versuche, welche in mehreren Perioden am Hunde und an Schweinen ausgeführt wurden, führten zu der Tatsache, daß zwischen Harnstoff und Ammonsalzen bezüglich der Beeinflussung des Stickstoffumsatzes kein Unterschied zu konstatieren ist. Harnstoff zu einer sehr kohlenhydratreichen Nahrung gegeben, bewirkt erhebliche N-Retentionen und zwar dauernde bis zu $^2/_3$ des gesamten eingeführten Harnstoff-N, vorübergehend sogar ein N-Gleichgewicht. Aus den Versuchen geht ferner hervor, daß das Ammoniak tatsächlich in Form von Harnstoff mit dem Blut fortgeführt wird und an die Zellen herantritt.

Zur Frage der Stickstoffretentionen bei Fütterung von Harnstoff. Von **E. Grafe.**[4]) — Der Vf. hat bereits in Gemeinschaft mit R. Turban

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **83**, 409—424 (A. d. physiol. Inst. d. Univ. Halle). — [2]) Ebend. 1913, **84**, 218—222. — [3]) Ebend. 1913, **83**, 25—44 (A. d. med. Klinik Heidelberg). — [4]) Ebend. 1913, **86**, 347—355 (A. d. med. Klinik Heidelberg).

mit Hilfe von Stoffwechselversuchen den Beweis geliefert, daß Harnstoff unter geeigneten Versuchsbedingungen erhebliche N-Retentionen im Organismus bedingt. Bezüglich des von Abderhalden und seinen Mitarbeitern aus seinen Versuchen gezogenen Schlüssen, daß durch Harnstoff eine N-sparende Wirkung nicht eintritt, weist der Vf. darauf hin, daß bei der von den genannten Autoren benutzten Versuchsanordnung überhaupt keine sehr großen N-Retentionen mit Harnstoff nachgewiesen werden konnten. Nur dann sei eine einwandsfreie Beurteilung des Einflusses von Harnstoff auf den N-Haushalt des Organismus möglich, wenn der Hauptperiode (Harnstoffzulage) eine mindestens 6 tägige Vor- und Nachperiode, während welcher das gleiche Grundfutter (also ohne die Zulage) vorausgeht bezw. folgt. Ferner ist für eine günstige Beeinflussung der N-Bilanz durch Harnstoff, sowohl die Menge als auch die Art der Verabreichung durchaus nicht gleichgültig; analog derjenigen durch $NaNO_3$. Es dürfen keine sehr großen Mengen verfüttert, und diese müssen verteilt in kleinen Portionen über den ganzen Tag den Tieren gegeben werden. Anderseits dürfen die gereichten N-Mengen auch nicht zu gering sein, da sie zur Erzielung starker Retentionen mindestens das 3 fache des Eiweißminimums betragen müssen. Zur Bestätigung der in einer früheren Arbeit erhaltenen Ergebnisse führte der Vf. einen langen Stoffwechselversuch an einem Schwein aus. Das Tier erhielt 40 Tage hintereinander täglich in mehreren kleinen Portionen mit dem Grundfutter 4,7 g Harnstoff-N. Diese Hauptperiode zerfiel in drei Abschnitte. Das Schwein verlor im 1. Teil (15 tägig) nur 0,06 g N, so daß sich das Tier fast im N-Gleichgewicht befand, im 2. 9 tägigen Abschnitt waren es — 0,28 g und in der 16 tägigen Schlußperiode — 0,115 g N. Der Verlust an N in der 40 tägigen Periode der Harnstofffütterung betrug demnach im Mittel nur — 0,18 g. Dieser Versuch beweist also wiederum, daß unter günstigen Versuchsbedingungen mit Harnstoff sehr erhebliche N-Retentionen erzielt werden können.

Über die Beeinflussung des Stickstoff-Stoffwechsels durch Fütterung von Natriumnitrat. Von **E. Grafe** und **H. Wintz.**[1]) — Die Stoffwechselversuche wurden in derselben Anordnung, wie sie Grafe zum Nachweis der N-Retentionen mit NH_3-Salzen und Harnstoff benutzt hatte, ausgeführt; allerdings mit dem Unterschiede, daß das Na-Nitrat nicht in Substanz, sondern in Lösung, und zwar in mehrfachen kleinen Portionen über 16 Stunden verteilt, dem Grundfutter zugeteilt wurde. Bei den Versuchen mit Hunden wurde die Nitratbestimmung nach Schultze-Tiemann als NO ausgeführt, während in den Versuchsreihen bei Schweinen die Bestimmung des Gesamt-N nach Dumas angewendet wurde. Die Grundnahrung bestand in einem Gemisch aus Stärke, Zucker, Butter, Bouillon, Cibils Fleischextrakt, Kochsalz, Knochenasche und Wasser. Die Mengenverhältnisse waren bei den einzelnen Versuchen verschieden. Die Versuche am Hunde zerfielen in zwei Vorperioden, eine Hungerperiode von ungefähr 8—10 tägiger und in eine Vorperiode (6—8 tägig), in welcher das Grundfutter allein verfüttert wurde, dann folgte die eigentliche Hauptperiode, also Zufuhr von Nitraten. Diese Periode dauerte 10 Tage, und es wurden täglich 10 g chemisch reines $NaNO_3$ in H_2O gelöst verabreicht. Schließlich

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **86**, 283—314 (A. d. med. Klinik Heidelberg).

wurde in den Schweineversuchen die Nitratmenge auf 21 g für den Tag gesteigert. Die Tiere nahmen diese große Menge ohne Widerwillen und vertrugen sie sehr gut. — Die Ergebnisse der mitgeteilten Versuche widersprechen sich außerordentlich und werden in folgenden Sätzen mitgeteilt: 1. Eine Beeinflussung des N-Umsatzes findet überhaupt nicht statt, denn der Salpeter wird quantitativ wieder ausgeschieden. 2. Der Salpeter wird quantitativ ausgeschieden, hat aber eine deutliche Verminderung des Verlustes an Kjeldahl-N bewirkt. 3. 10—15 $^0/_0$ des eingeführten Nitrat-N werden dauernd retiniert, ohne in anderer Form den Körper zu verlassen. Es kann gleichzeitig eine günstige Beeinflussung des Umsatzes an Kjeldahl-N vorhanden sein, oder fehlen. 4. Durch große Mengen von Salpeter kann die Abgabe des Körpers an Kjeldahl-N gesteigert werden. Der verschiedene Ausfall der Versuche ist jedenfalls in erster Linie von der Dosierung des Salpeters abhängig. Die vorliegenden Beobachtungen ließen also eine 4fache Wirkung des verfütterten $NaNO_3$ erkennen. — Am Schlusse der Arbeit versuchen die Vff. die Frage zu beantworten, wie die Wirkungen des Salpeters zu deuten sind und was mit dem retinierten Nitrat-N geschieht.

Über Stickstoffansatz bei Fütterung kleiner Eiweißgaben und größerer Mengen von Ammoniaksalzen und Harnstoff. Von **E. Grafe.**[1]) — Es sollte untersucht werden, ob es gelingt, bei einem Tiere bei Zulage von einer die Abnutzungsquote erheblich unterschreitenden Eiweißmenge mit einer Calorien- und C-hydratreichen Nahrung bei Zugabe größerer Mengen von NH_3-Salzen oder Harnstoff einen deutlichen N-Ansatz zu erzielen. Als Versuchsobjekte wurden Hunde und Schweine verwandt. Von NH_3 und Harnstoff wurden starke concentrierte Lösungen in größeren Mengen hergestellt und zwar enthielt sie für Ammoniumcitrat 730 g des Salzes zu 1000, für Harnstoff 200 g zu 1000 H_2O. Von diesen Lösungen wurden je nach Bedarf 25—50 ccm dem Grundfutter in ungefähr 3stünd. kleinen Dosen zugesetzt und den Tieren gereicht. Die Versuche zerfielen zunächst in 3 Vorperioden, eine Hungerperiode (I. Vorperiode), um eine Herabdrückung der N-Ausscheidung zu erzielen, eine II. Vorperiode, während welcher eine nahezu eiweißsparende Nahrung, die aber ein großes Plus an C-Hydraten und Calorien enthielt, verfüttert wurde, und somit für den gegebenen Ernährungszustand das Eiweißminimum oder die Abnutzungsquote festgestellt werden konnte. Eine III. Vorperiode sollte zeigen, wie groß der N-Verlust am Körper ist, wenn der in der Hauptperiode verfütterte Bruchteil der Abnutzungsquote in Form von Eiweiß allein zum Grundfutter hinzugelegt wird. Aus der Hauptperiode mußte dann hervorgehen, wie die N-Bilanz bei Zulagen großer Mengen von NH_3- oder Harnstoff-N zu der in der III. Vorperiode gegebenen Ration ausfiel. Dann ließ der Vf. noch eine sog. Nachperiode folgen, welche entweder der II. oder III. Vorperiode entsprach, weil das Eiweißminimum keine konstante Größe ist, sondern sich im Verlaufe der Versuche größtenteils ändert. Aus den ausführlichen und systematischen Versuchen waren nun folgende wichtigen Schlüsse zu ziehen: Durch Zulage reichlicher N-Mengen in Form von Harnstoff zu einer Nahrung, deren Eiweißgehalt unterhalb der Ab-

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 69—96 (A. d. med. Klinik Heidelberg).

nutzungsquote lag, welche aber allein zu erheblichen N-Verlusten führte, konnte innerhalb einer 12tägigen Periode ein deutlicher N-Ansatz erzielt werden. Letzterer konnte bei gleichzeitiger Verfütterung sehr großer Quantitäten von NH_4-Salzen + Harnstoff beim Schwein nur dann gereicht werden, wenn die Menge des Nahrungseiweißes mindestens $^1/_2$—$^2/_3$ des Eiweißminimums beträgt. Das Verhältnis zwischen angesetztem N zum verfütterten Eiweiß-N war in den einzelnen Perioden verschieden und es ist zweifellos abhängig von dem Verhältnis des verfütterten Eiweißes zur Abnutzungsquote. Je mehr sich die beiden Werte einander näherten, um so mehr N wurde angesetzt. Sicheren Aufschluß darüber, ob der N nur retiniert oder direkt zum Ansatz gekommen ist, konnten die Versuche nicht geben. In einer Polemik gegen Abderhalden machte der Vf. noch besonders auf den außerordentlich günstigen Einfluß abundanter C-Hydratfütterung bei derartigen Stoffwechselversuchen aufmerksam.

Beiträge zur Kenntnis der Art der Stickstoffretentionen bei Fütterung von Ammoniaksalzen und Harnstoff. Von **E. Grafe.**[1]) — Im Anschluß an obige Arbeit wollte der Vf. durch eingehende und systematische Versuche Klarheit darüber schaffen, wie der N bei Verfütterung von NH_4-Salzen und Harnstoff im Organismus zurückgehalten wird. Nach Ansicht des Vf. liegen folgende Möglichkeiten vor: NH_3 wird als solches zurückgehalten oder es geht in andere nicht eiweißartige Körper irgendwelcher Art über und wird so aufgespeichert. Die 3. Möglichkeit besteht darin, daß NH_3 irgendwie eine Ersparung an Körpereiweiß verursacht. Der Vf. suchte die Frage nach der Art der N-Retentionen dadurch einer Entscheidung entgegenzuführen, indem er langausgedehnte Versuche, während welcher unterhalb der Abnutzungsquote gelegene Eiweißgaben verfüttert wurden, unter gleichzeitiger Beigabe von NH_4-Salzen oder Harnstoff, anstellte, um zu sehen, ob dadurch wirklich dauernde positive N-Bilanzen erzielt werden konnten, ferner ob sich die Versuchstiere vor allem hinsichtlich ihres Körpergewichtes gleich verhielten und erhebliche Gewichtszunahmen bei der Art der Fütterung eintraten. Sämtliche Versuche wurden an Schweinen eines Wurfes ausgeführt. Die Versuchsanordnung war die bereits früher vom Vf. beschriebene. Das Grundfutter bestand fast ausschließlich aus C-Hydraten, und es wurde zunächst an jedem Tiere bei der Ernährung die Abnutzungsquote während einer 9tägigen Periode festgestellt. Mit je 2 Schweinen wurden 3 Hauptperioden gemacht. In jeder Hauptperiode wurde ein Parallelversuch ohne die anderen Zulagen ausgeführt. Werden die einzelnen Versuchsreihen einander gegenübergestellt, so ist daraus folgendes zu entnehmen: Bei der Verfütterung von NH_4-Salzen oder Harnstoff und von beiden zu einem C-hydratreichen Grundfutter nahmen die Versuchstiere ganz normal an Gewicht zu. So konnte bei einem Schwein eine langsame Gewichtszunahme von 2800 g innerhalb 20 Tagen festgestellt werden. Ferner ist von Wichtigkeit, daß das eine Tier, welches mit kleinen Eiweißgaben und großen Mengen von NH_4-Salzen und Harnstoff ernährt worden war, sich sowohl bezüglich des Körpergewichtes wie auch zum Teil hinsichtlich der N-Bilanz, fast genau so verhielt, wie das sonst gleich ernährte Kontrolltier, welches große

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, 88, 389—424 (A. d. med. Klin. Heidelberg).

Eiweißgaben erhielt. Auf Grund der Ergebnisse kommt der Vf. zu der Schlußfolgerung, daß die dauernden N-Retentionen, welche sich durch Fütterung mit NH_4-Salzen und Harnstoff erzielen lassen, tatsächlich als ein Ansatz von eiweißartigen Substanzen aufzufassen sind.

Stoff- und Energieumsatz des Schweines bei Wachstum und Mast. (Vorläufige Mitteilung.) Von **R. von der Heide** und **W. Klein.**[1]) — Mit Hilfe von Respirationsversuchen im Reiset-Apparat, wurde an drei weiblichen, wachsenden Schweinen desselben Wurfes der Stoff- und Energieumsatz bei Erhaltungs- und Mastfutter, festgestellt. Es wurde während der Versuche nicht nur die CO_2 bestimmt, sondern auch die O_2-Aufnahme, CH_4- und H_2-Ausscheidung ermittelt. Die Respirationsversuche dauerten genau 24 Stunden, und jeder Versuch zerfiel in einen Tages- oder Verdauungsversuch und in einen Nacht- oder Nüchternversuch. Ferner wurde die Temperatur bei den einzelnen Versuchen geändert, um deren Einfluß auf den Gaswechsel bei Erhaltungs- und Mastfutter zu beobachten. Im ganzen wurden 3 Versuchsperioden gemacht. In der ersten Periode erhielten die Tiere ein Grund- bezw. Erhaltungsfutter, welches aus Gerstenschrot, Trockenkartoffeln und -Hefe bestand, unter Zugabe von 20 g $CaCO_3$ und 5 g NaCl. Die Futterration für die einzelnen Tiere war folgende:

	Nr. 1 Großes Schwein	2. Mittlere Sau	3. Kleines Schwein
Gerstenschrot	300 g	268 g	238 g
Kartoffeln	500 „	447 „	403 „
Trockenhefe	160 „	143 „	129 „

Die Respirationsversuche dieser Periode ergaben einen O_2-Verbrauch von

bei 10°:	1778,8 l	und eine CO_2-Ausscheidung von	1744,4 l
„ 19°:	1588,6 l	„ „ „ „	1595,3 l
„ 22°:	1400,5 l	„ „ „ „	1405,4 l

woraus ersichtlich ist, daß das Futter bei 22 ° C. tatsächlich ein Erhaltungsfutter war, also die gereichte Ration vollständig zur Deckung ausreichte. Die Vff. stellten ferner fest, daß der Stoffwechsel in den 8 letzten Stunden (7 Stunden nach der Mastzeit) noch bedeutend höher ist als im Hunger (1433 Cal. gegen 1024 Cal. auf 1 qm Oberfläche). Bei den jungen Tieren äußerte sich die Wachstumstendenz in einer stärkeren Retention von Eiweiß. In der 2. Periode wurde Mastfutter in Form von Fett (Palmin) zur Grundration gegeben, und zwar bekam Schwein 1 eine Zulage von 500 g, Schwein 2 eine Zulage von 456 g und Schwein 3 eine Zulage von 417 g. Es zeigte sich, daß die Gärungsvorgänge im Darm durch die hohe Zugabe von Fett nicht beeinflußt werden, denn es wurden fast die gleichen Mengen CH_4 (14,15 l) und H_2 (11,88 l) in den beiden Respirationsversuchen ausgeschieden. — Dieses Ergebnis ist ein Beweis für die Richtigkeit der besonders von Kellner formulierten Lehre, daß die Fette keinen merklichen Einfluß auf die Gärungsprocesse im Darmkanal haben. — Das verfütterte Fett wurde zum größten Teile vom Körper zurückgehalten, ein geringer Anteil wurde oxydiert und zwar verbrannten die 3 Schweine zur Bestreitung ihres Stoffwechsels 308,7 g Fett, während 992,3 g zum Ansatz kamen. Von dieser angesetzten Fettmenge bedingte 1 g einen Mehraufwand

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 195—215 (A. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

von 2,11 Cal. Auch mit Hilfe der verbrannten bezw. umgesetzten Nährstoffe wurde dieser Wert berechnet. Für 1 g Proteinansatz im wachsenden Organismus berechneten die Vff. einen Extraarbeitsaufwand von 7,25 Cal. — In der C-Hydratperiode (3. Periode) wurden größere Mengen Trockenkartoffeln zur Grundration zugesetzt, die Menge betrug für alle Schweine 4211,8 g. Die Tiere setzten für den Tag 827 g Fett und 1062 g Fleisch an. Die größte Menge der verfütterten C-Hydrate wird in Fett um- und angesetzt, während nur ein ganz geringer Teil in Glykogen umgewandelt wird. In diesem Falle waren 50 g Glykogen gebildet worden, welche Menge vom obigen Fettansatz = 827 g abzuziehen wäre; es verblieb dann ein Ansatz von 717 g Fett. Mit Hilfe der vom Vff. erklärten Berechnung wurde für den Ansatz von 1 g Fett aus C-Hydrat ein Arbeitsaufwand von 2,47 Cal. = 20,9 % des angesetzten Fettes berechnet. Die Bildung von 1 g Körperfett aus C-Hydraten erfordert demnach nur sehr wenig mehr Energieaufwand, wie der Ansatz aus direkt verfüttertem Fett = 2,11 Cal. für 1 g. Zweifellos ist im tierischen Organismus beim Ansatz von Fett eine gewisse Assimilationsarbeit vorhanden.

Untersuchungen über den Stickstoffwechsel während der Gravidität. Von **S. A. Gammeltoft.**[1]) — An Kaninchen, Hunden und einer Ziege wurde in einer Anzahl von Versuchen die N-Ausscheidung während der Schwangerschaft festgestellt. In folgenden Sätzen mögen die Versuchsergebnisse mitgeteilt werden: Die normal fortschreitende Gravidität bedingt eine N-Ablagerung, welche der in den Föten und der Placenta stattfindenden N-Anhäufung parallel verläuft. Bei gleichmäßiger, nicht zu reichlich bemessener Futterration ist die Ablagerung nicht größer, sondern eher etwas kleiner als der Verlust, welchen der Organismus durch die Geburt erleidet, so daß der Zustand der Schwangerschaft jedenfalls keinen Gewinn an N einbringt. Bei Verzehr beliebig großer Futtermengen kann hingegen ein N-Ansatz erfolgen, der aber nicht durch die Schwangerschaft selbst bedingt zu sein braucht. Im 2. Viertel der letzteren wurde bei allen Versuchen gewöhnlich eine Periode des N-Verlustes festgestellt. Dieses Minus wird wahrscheinlich verursacht durch gewisse Anforderungen der Föten an den mütterlichen Organismus, welche durch die N-haltigen Nährstoffe des Futters nicht befriedigt werden können. Aus dem Verhalten der Diurese bei trächtigen Hunden und bei der Ziege ergiebt sich ein dauerndes Ansteigen der Harnmenge bis zum Partus, dann aber ein schroffes Abfallen der Kurvenform. Bezüglich des Verhaltens einiger Harnbestandteile wird festgestellt, daß sich während der normalen Schwangerschaft das Verhältnis zwischen Harnstoff-N und Gesamt-N nicht sonderlich verschiebt. Die Menge des NH_3 hingegen hat sich im Verhältnis zum Gesamt-N vermehrt. Ebenso vermehrt sich die Menge der durch Formol titrierbaren Bestandteile des Harns relativ recht deutlich. Die gefundenen Werte für Harnsäure schwanken auch während der Gravidität innerhalb normaler Grenzen. Im Versuche an der Ziege war bezüglich der Hippursäureausscheidung eine deutliche Abnahme bis zum Partus zu konstatieren. Die Menge des Gesamt-Kreatinins ist während der Schwangerschaft vermehrt; zu gleicher Zeit wird die Ausscheidung von Kreatin im Harn erhöht.

---

[1]) Skand. Arch. f. Physiol. 1913, **28**, 325—432; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2165 (Rießer).

Über die Wirkung des Zuckers auf die Verdauung. Von **Erwin Thomsen.**[1]) — Der Vf. machte an Hunden mit seitenständigen Darmfisteln Versuche über die Verdauung von Zucker und über die Einwirkung desselben auf die Verdauungsorgane. Über die Versuchsanordnung gibt die Originalarbeit näheren Aufschluß. Sie gestattet jedenfalls, die Entleerungsdauer, die Gesamtmenge der Secrete, zudem aber auch den Verlauf der Entleerung des Magens und der Secretionen genau festzustellen. Die Versuchsergebnisse sind kurz die folgenden: 1. Rohrzucker wirkt auf den Magen direkt nicht ein, und ebensowenig wird die Pankreas- und Gallenausscheidung gestört. 2. Die Verlängerung der Magenverdauung wird dadurch bewirkt, daß die Magenentleerung für längere Zeit unterbrochen wird, und sich während dieser Unterbrechung Pankreassaft und Galle ergießen, der Magen selbst aber nicht entleert wird. 3. Diese Wirkung des Zuckers geht nicht vom Magen aus, sondern sie beruht darauf, daß der Dünndarm die Resorption des Speisebreies verlangsamt und denselben dadurch einer längeren Einwirkung der HCl aussetzt. 4. Rohrzucker wird sogar in sehr großen Mengen vom Dünndarm fast vollständig resorbiert.

Die Verdauung beim Hühnchen. Von **T. P. Shaw.**[2]) — Die Versuche sollten dazu dienen, die Einwirkung von Extrakten aus Magen, Mundboden, Kropf und Pankreas von Hühnchen auf Eiweiß, Fett und Stärke zu beobachten. Wiederum wurden andere Tiere mit abgewogenen Mengen bestimmter Nahrungsstoffe gefüttert und es wurde dann Duodenum, Kropf, Magen und Leber auf Verdauungsprodukte (Glykogen, Pepton, Zucker und Stärke) untersucht. Es konnte in dem Mundbodenextrakt die Gegenwart einer Amylase, in den Auszügen aus Magen ein proteolytisches, in denen aus Pankreas ein amylolytisches, proteolytisches und lipolytisches Ferment festgestellt werden, dagegen konnte im Kropf kein Enzym nachgewiesen werden. Bereits nach dem 20. Bebrütungstage wurde in der Leber Glykogen vorgefunden und sie wurde innerhalb eines Tages vollständig glykogenfrei, wenn dem frisch ausgebrüteten Hühnchen keine Nahrung gegeben wurde; sobald aber die Tierchen mit stärkehaltigen Nahrungsstoffen gefüttert wurden, so trat bereits nach 2 Tagen wieder Glykogen in der Leber auf.

Über die Bildung von Fett aus Kohlenhydraten. Von **Sergius Morgulis** und **Joseph H. Pratt.**[3]) — Mit Hilfe von Respirationsversuchen bestimmten die Vff. den respiratorischen Stoffwechsel eines durch Ausschaltung der Pankreassecretion stark heruntergekommenen und abgemagerten Hundes nach Verfütterung größerer Mengen von Glukose. Die Versuche führten zu dem Ergebnis, daß der respiratorische Quotient infolge erhöhter CO_2-Ausscheidung bei fast unverändertem O-Verbrauch ständig höher als 1 war. Dies ist ein Beweis dafür, daß das Tier, trotz der stärkeren Herabsetzung der Eiweiß- und Fettresorption, doch fähig war, aus dem verfütterten Kohlenhydrat Fett zu bilden.

Das Verhältnis der Stickstoffeliminierung unter dem Einfluß der Bestandteile der Diät. Von **Lafayette B. Mendel** und **Robert C. Levis.**[4]) — I. Der Einfluß der Zusammensetzung der Diät. Die Vff. studierten

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 525—436. — [2]) Amer. Journ. Physiol. 1913, **31**, 439—446 (A. d. Mc Gill Univ.); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1829 (Henle). — [3]) Amer. Journ. Physiol. 1913, **32**, 200—210; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1500 (Rießer). — [4]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **16**, 19—36, 37—53 u. 55—77; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 45 u. 46 (Franck).

den Einfluß verschiedener unverdaulicher Zusätze zu einem Grundfutter auf die N-Ausscheidung. Die Ergebnisse ihrer Versuche sind folgende: Bei einer ausgewählten gemischten Nahrung steigt die typische Kurve der N-Ausscheidung in der ersten Periode an, um nach 3 Stunden den Höhepunkt zu erreichen, fällt dann erst am folgenden Tage auf den ursprünglichen Stand zurück. Bei Wiederholung des Versuches am selben Tiere erhält man dieselbe Kurve, während verschiedene Tiere bei der gleichen Nahrung parallele N-Kurven geben. Wird nun unverdauliches Material wie Agar-Agar, Knochenasche, Kork, Mineralöl, Paraffin und Vaseline zum Grundfutter zugelegt, so tritt ein Aufschub in der N-Ausscheidung ein. In der ersten Periode nach der Verfütterung folgt stets ein subnormales Ausscheidungsverhältnis an N-Stoff, während in den letzten Perioden bei Agar-Agar, Paraffin, Kork und Filtrierpapiers ein höheres Verhältnis folgt. Wahrscheinlich lassen sich die niedrigen N-Verhältnisse durch eine verzögerte Absorption des eingeführten N erklären, welche die Vff. auf eine langsamere Verdauung zurückführen, da der Magen früher entleert wird, und infolgedessen die gastrische Protolyse zugunsten einer verlängerten Darmverdauung verschoben wird. Von dem unverdaulichen Material wird ein Teil der Eiweißkörper absorbiert und somit diese der Einwirkung der Verdauungsenzyme entzogen. Das unverdauliche Material absorbiert schließlich auch die Endproducte der Verdauung, wodurch diese dann im Darm nicht verarbeitet werden können. Die Zugabe von Sand zum Grundfutter bewirkt in den ersten 6 Stunden eine nicht normale Erhöhung der N-Ausscheidung und macht so eine Ausnahme. Da die Verfütterung von Sand im Hungerzustande keinen Einfluß auf die N-Ausscheidungskurve hat, so kann die Steigung der N-Ausscheidung bei Zugabe von Sand nicht auf eine erhöhte Verdauungssecretion zurückgeführt werden.

II. Der Einfluß der Kohlehydrate und der Fette in der Diät. Werden die nicht N-haltigen Bestandteile der Grund-Diät durch die verschiedenen Kohlehydrate ersetzt, so bewirkt dieser Ersatz eine Verlangsamung in der N-Ausscheidung nach einer proteinreichen Kost. Die zu den Versuchen benutzten Kohlehydrate wirkten in dieser Reihenfolge: Stärke, lösliche Stärke, Sucrose und Dextrose. Der Grund für die Verzögerung der N-Ausscheidung liegt in der proteinsparenden Wirkung der C-Hydratezugabe. Ersetzt man die N-freien Bestandteile des Grundfutters durch die Fette: Baumwollsaatöl, Speck und Oleostearin, so erhielten die Vff. keine übereinstimmenden Ergebnisse. Ersteres allein bewirkte eine merkbare Verzögerung der N-Ausscheidung, Speck und Oleostearin erhöhten in der ersten Periode nach der Mahlzeit die N-Ausscheidung außergewöhnlich, welche Wirkung der letzteren Substanz auf eine Ausschaltung der retardierenden Wirkung der Sucrose zurückzuführen ist. Speck und Oleostearin haben keinen Einfluß auf die N-Kurve.

III. Der Einfluß des Charakters des verfütterten Proteins. An aufgezeichneten Kurven erläuterten die Vff. ihre Versuchsergebnisse. Die N-Ausscheidungskurve war nach Verabreichung von frischem Fleisch und nach Fütterung von extrahiertem Fleischmehl im letzten Falle eine flachere. Erklärt wird dieses niedrigere N-Ausscheidungsverhältnis durch den höheren Gehalt des Fleischpulvers am Bindegewebe und der dadurch verursachten geringeren Verdaulichkeit derselben. Nach Fütterung von

Casein, Edestin, Gelatine, Glidin und Ovovitellin lagen die N-Kurven in ihrem Verlauf zwischen den beiden Fleischkurven. Wurden Sojabohnen gegeben, so ergab sich eine Verzögerung in der N-Ausscheidung, bewirkt durch die proteinsparende Eigenschaft der in den Sojabohnen auftretenden C-Hydrate. Das Auftreten einer niedrigen N-Kurve nach Verfütterung von nativem Eiweiß und Ovalbumin ist zurückzuführen auf eine geringere Verwertung dieser Stoffe im Organismus. Unter Berücksichtigung aller kleinen Unterschiede bezügl. der Aufnahme der Proteine kommen die Vff. zu dem Schluß, daß die Proteine untereinander keine Unterschiede in ihrem N-Kurvenscheidungsverhältnis zeigen.

Über den Einfluß der vorangegangenen Ernährung auf den Stoffwechsel im Hunger. Von **Arthur Schloßmann** und **Hans Murschhauser.**[1]) — Die Vff. hatten bei früheren Versuchen an Säuglingen gefunden, daß magere Säuglinge im Hungerversuche hohe respiratorische Quotienten auswiesen, während ein fettes Kind einen niederen, einmal sogar einen sehr niederen hatte. Diese merkwürdige Tatsache brachte nun die Vff. auf den Gedanken, daß vielleicht eine vorausgegangene mehr oder weniger einseitige Nahrung ihren Einfluß auf den Stoffwechsel im Hunger ausübt, daß also die Höhe des respiratorischen Quotienten im Hunger abhängig sein könne von der Art der vorangegangenen Ernährung. Diese Frage mußte natürlich mit Hilfe des Tierversuches gelöst werden. Die Vff. bedienten sich einiger Hunde, welche zunächst während 16 Tage völlig hungerten, damit sie ihre Vorräte an Glykogen und Fett möglichst aufzehren konnten. Hierauf erhielten die Tiere eine ganz einseitige Kost: Hund I Pferdefleisch + Speck, Hund II etwas mageres Fleisch + Reis und Hund III zunächst Fisch und dann etwas mageres Fleisch. Das erste Tier bekam also eine fettreiche, Hund II eine möglichst C-hydratreiche Nahrung, während das letzte Tier als eigentlicher Fleischfresser im engeren Sinne des Wortes auf den Eiweißabbau eingestellt wurde. Die Tiere wurden mit Hilfe der angegebenen Nahrung ungefähr auf ihr ursprüngliches Gewicht aufgefüttert, dann wurde eine neue 24stündige Hungerperiode eingeschaltet, darauf wurden sie wieder einige Tage wie bisher gefüttert, sodann wurde nochmals eine Hungerperiode eingeschaltet und die Versuche noch ein oder zweimal wiederholt; und dabei bestimmten die Vff. immer den respiratorischen Quotienten. Trotzdem bei der Anordnung der Versuche eine direkte Nachwirkung der letzten Mahlzeit auf denselben ausgeschlossen war, ergab sich eine ausgesprochene Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten von der Zusammensetzung der vorangegangenen Nahrung. Während der Fetthund (I) Werte von 0,656—0,726 aufwies, hatte der Reishund (II) einen solchen von 0,796—0,892. Diese letzteren Zahlen für den Hund II sind so außerordentlich hoch, daß erhebliche Mengen Glykogen verbrannt sein müssen, denn sonst ließen sich diese hohen Werte im Hungerzustande nicht erklären. Bei dem Fetthund liegen aber die Werte für den respiratorischen Quotienten 2mal sogar ganz wesentlich unter dem theoretischen Fettverbrennungswerte. Diese offensichtlichen Unterschiede in den Zahlen für den Gaswechsel der Tiere bringen die Vff. in enge Beziehung zu einem Anpassungsvorgang und sagen, daß die Gewöhnung während der

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **53**, 265—299.

Mast zu einer einseitigen Zersetzung einer bestimmten Componente des Körperbestandes auch im nüchternen Zustande geführt hat, das heißt also, daß im Hunger diejenigen Körperbestandteile in erster Linie angegriffen werden, die der voraufgegangenen Nahrung entsprechen. Hund I, welcher eine sehr fettreiche Nahrung erhalten hatte, verbrannte im Hungerzustande auch zuerst das Fett seines Organismus, während der Reishund hauptsächlich das Glykogen seines Körpers abgebaut hatte. Die Durchschnittswerte (0,709 bis 0,793) für den respiratorischen Quotienten des Eiweißhundes sind ganz verständlich, denn hier ist in erster Linie Eiweiß neben etwas Fett und Spuren von Glykogen verbrannt worden. — Die ausführlichen Versuche hatten also folgende Ergebnisse: 1. Die Höhe des respiratorischen Quotienten beim Menschen und beim Tier ist auch im Hunger- bezw. Nüchternzustande abhängig von den Nährstoffen, welche hauptsächlich auf Aufbau des Körpers beteiligt waren. 2. Der Einfluß einseitiger Fütterung ist auch dann noch deutlich zu erkennen, wenn die direkte Einwirkung der letzten Mahlzeit längst ausgeschaltet ist. 3. Einseitig genährte oder gemästete Individuen stellen bei Nahrungsentziehung den Abbau im Körper entsprechend den Verbrennungsvorgängen in der vorausgegangenen Zeit der Mast ein. Durch einseitige Mast gewöhnt sich der Organismus daran, mehr oder weniger Glykogen bezw. Fett zu verbrennen. 4. Das Verhältnis von $CO_2 : O$ — der respiratorische Quotient — nähert sich bei einseitig an Fettnahrung gewöhnten Tieren auch im Nüchternzustande dem theoretischen Fettquotienten (0,71), bei den einseitig mit C-Hydrat gefütterten Tieren dem theoretischen C-Hydratquotienten. 5. Bei länger andauerndem Hunger zeigt sich der Einfluß vorangegangener Fettmast länger als der Einfluß vorangegangener C-Hydratmast, da die Glykogenvorräte eben rascher bei starker Inanspruchnahme zu Ende gehen. 6. Durch die Art der Ernährung kann man also über die Zeit hinaus, in der Nahrungsbestandteile direkt auf den respiratorischen Stoffwechsel einwirken, den Körper zur höheren Fettzerlegung oder zur höheren Glykogenzerlegung „trainieren".

Zur Kenntnis der Pankreasverdauung. Von **Gertrude D. Bostock.**[1]) — In dem ersten Teile der Arbeit sollte die Frage untersucht werden, wie sich die Verteilung des N gestaltet, wenn man auf eine Trypsinverdauungslösung die nachfolgend beschriebene, bei der Autolyse der Organe gebrauchte Methode anwandte. Diese Versuche dauerten 70 bezw. 140 Std. Ferner sollte der Einfluß des Alkalis und das Optimum desselben für die Trypsinverdauung festgestellt werden. Die Versuche des ersten Teiles, in welchem 30 g Blutfibrin (Kahlbaum) mit 1 l Chloroformwasser und 10 ccm einer 10 procent. Na_2CO_3-Lösung 70 bezw. 140 Stunden mit 2,5 g Pankreatin im Thermostaten digeriert wurden, führten zu dem Ergebnis, daß bei 70 stündiger Dauer die Zahl für Monaminosäure-N zwischen 38 und 40,8 % des gelösten N schwankte, während in der 140 stündigen Periode der gesamte gelöste N nur etwas größer, der Monaminosäure-N und auch der NH_3-N hingegen deutlich vermehrt war. Es wurde also gefunden, daß die Anwesenheit von Alkali auf den Fermentabbau bei der Trypsinverdauung einen sehr ungünstigen Einfluß ausübt, ebenso wie auf den Abbau des Eiweißes bei der Autolyse. Das Studium des Einflusses

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, 85, 471—492 (A. d. chem. Abt. d. pathol. Inst. d. Univ. Berlin).

von Alkali auf die N-Verteilung der Pankreatinverdauung von Blutfibrin zeigte, daß die proteinlösende Kraft von der proteinspaltenden Kraft scharf zu unterscheiden ist. Der günstigste Grad der Alkalität für die Proteinlösung schwankt zwischen 1,2 und 1,8 % Na_2CO_3. Sie steigt schnell bei 0 % bis 1,2 % Na_2CO_3, während sie bei größeren Mengen als 1,8 % nach und nach abnimmt. Der Proteinabbau wird von einer 0,6 procent. Na_2CO_3-Lösung ungünstig beeinflußt, zwischen 0 und 0,3 % ergab sich kein nennenswerter Unterschied. Eine Optimumconcentration für den Proteinabbau wurde nicht gefunden. Wie bereits erwähnt, wird der Proteinabbau bei der tryptischen Verdauung von Alkalilösungen (0,6 %—1,2 % Na_2CO_3) ebenso ungünstig beeinflußt, wie der Proteinabbau bei der Autolyse.

Über die Resorptionsgeschwindigkeit der Eiweiße und ihrer Abbauproducte im Dünndarm. Von **Hermann Messerli.**[1]) — Als Versuchstier diente ein noch in der Wachstumsperiode befindlicher Hund, dem eine Thiry-Vella'sche Fistel angelegt worden war. Vermittelst einer besonderen Apparatur wurden dem Hunde, nach vorangegangener guter Ausspülung mit NaCl-Lösung, durch das isolierte Darmstück körperwarme Nährlösungen zugeführt. Diese wurden bei den leichtlöslichen Präparaten wie Erepton, Pepton, reinen Aminosäuren und Traubenzucker unter gelindem Erwärmen in 0,9 procent. NaCl-Lösung hergestellt, bei den übrigen wie Casein, hydrolysiertes Casein, Gliadin und Hämoglobin in 0,90 procent. NaCl-Lösung unter Zusatz von 0,2 % Na_2CO_3. Die aus dem Ausführungskatheter fließende Lösung, sowohl die Nähr- wie die NaCl-Lösung, wurde in einer Sammelschale aufgefangen und, verdünnt mit der Ausspülflüssigkeit der Schale selbst, in einem Meßcylinder gemessen. In dieser Lösung wurde dann der N genau bestimmt, selbstverständlich auch in der eingeführten Lösung. Die Resorptionsdauer — welche gewöhnlich 30—40 Minuten betrug — wurde notiert vom Momente an, wo die Nährlösung in der Bürette zu fließen begann bis zur Unterbrechung der Resorption durch den NaCl-Strom am Ende des Versuches und der Gehalt an N der gut herausgeschälten Lösung diente zur Bestimmung der Resorptionsgröße. Aus den Versuchen ergab sich folgendes: Es zeigte sich zwischen genuinen Eiweißen und tief gespaltenen Abbauproducten in der Resorptionsgeschwindigkeit kein großer Unterschied. Casein, Gliadin, Serum und Hämoglobin wurden nicht viel schlechter resorbiert als Erepton, Pepton und hydrolysiertes Casein; am schlechtesten wurde das Hämoglobin resorbiert, und im Vergleich zum Pepton und Erepton wurde das hydrolysierte Casein schlechter resorbiert. Die geprüften genuinen Eiweiße lassen sich nach ihrem absoluten 10-Minuten-Resorptionswert in folgender Reihe anordnen: Serum = 20, Gliadin = 16, Casein = 12 und Hämoglobin = 8. Die Resorptionsfähigkeit für Eiweiß und Pepton war bei eiweißreicher Ernährung des Versuchstieres besser, als wenn dasselbe eine eiweißarme Kost erhielt, was sich dadurch erklären läßt, daß durch den N-Mangel die Darmzellen in ihrer physiologischen Funktion erheblich beeinträchtigt werden. Das Resorptionsvermögen der Darmschleimhäute nahm mit der Zeit und im Verlaufe der Versuche merklich ab, ja verschwand zeitweise

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **54**, 446—473 (A. d. physiol. Inst. d. Univ. Bern).

sogar vollständig. Der Umstand, daß zur selben Zeit Traubenzucker normal resorbiert wird und die Tatsache, daß sich die Darmschleimhaut auch für die Eiweißproducte vorübergehend erholen kann, beweist, daß diese Störung nur funktioneller Natur ist. Aus genanntem Umstand läßt sich der Schluß ziehen, daß die Spaltung des Eiweißes von dem Mechanismus der Zuckerresorption verschieden ist.

Über den Einfluß einseitiger Mast auf die Zusammensetzung des Körpers und auf den respiratorischen Stoffwechsel bei späterem Hunger. Von **Fritz Kleinert.**[1]) — Es sollte mit Hilfe von Respirationsversuchen untersucht werden, ob die gesamte vorhergehende Ernährung bezw. die stoffliche Zusammensetzung des Körpers, im nüchternen Zustande den Gaswechsel beeinflussen kann, ob sich also der respiratorische Quotient im nüchternen Zustande bei vorangegangener überwiegender Fettnahrung dem Fettquotienten (0,71), bei überwiegender Eiweißnahrung dem Eiweißquotienten (0,78—0,8) und schließlich bei überwiegender C-Hydraternährung dem C-Hydratquotienten (1,0) nähert. Als Versuchstiere dienten auch hier verschiedene Hunde, die einseitig ernährt wurden. — Die Versuchsanordnung ist eine ähnliche, wie die in der Arbeit von Schloßmann und Murschhauser. — Es sei erwähnt, daß während der Versuchsdauer sehr darauf geachtet wurde, daß sich die Versuchstiere möglichst ruhig verhielten, um so den event. Einfluß von stärkeren Bewegungen und Bellen auf den respiratorischen Quotienten auszuschalten. Die Versuche wurden in einem verbesserten Regnault-Reiset-Apparat vorgenommen und endigten mit folgenden Resultaten: Die procentuale Gewichtsabnahme war fast bei allen Hunden auffallend gleich, sie betrug 27—28 %. Der eine Hund hatte nur um 19 % abgenommen, weil das Tier während der ganzen Versuchsdauer außergewöhnlich ruhig war. Auch die Hungerquotienten stimmten gut überein (0,755—0,788) im Mittel = 0,769. Die respiratorischen Quotienten der Nüchternversuche hingegen zeigen deutlich den Einfluß der vorangegangenen Nahrung. Die Fetthunde I u. IV, welche also fast nur Fett ihres Organismus abbauen konnten, zeigen die erwarteten niedrigen Quotienten 0,656, 0,674, 0,726, 0,71 (Hund IV). Der Eiweißhund (III) gab fast theoretische Eiweißquotienten (0,793 u. 0,784); womit allerdings noch nicht gesagt sein soll, daß ausschließlich Eiweiß umgesetzt worden ist. Aber auch hier war der Eiweißabbau bestimmend für die Höhe des Gaswechsels. Hund II, welcher fast nur C-Hydratnahrung erhalten hatte, lieferte Zahlen von 0,796, 0,849 u. 0,892, die also bedeutend unter dem theoretischen C-Hydratquotienten liegen. Dieser Befund läßt sich natürlich dadurch erklären, daß das Tier im Nüchternzustande sicherlich neben dem aufgespeicherten Glykogen, welcher Proceß erheblich mehr O gebraucht, auch etwas Fett abbaute, wodurch der respiratorische Quotient naturgemäß herabgedrückt wurde. Jedenfalls haben die Versuche deutlich gezeigt, daß der Gaswechsel und der respiratorische Quotient im Nüchternzustande durch die vorangegangene Ernährung und die davon abhängige, verschiedene stoffliche Zusammensetzung des Körpers bestimmt wird: allerdings unter der Voraussetzung, daß andere Faktoren, wie starke Muskeltätigkeit usw., die störend wirken können, während der Versuche ausgeschaltet sind.

---

[1]) Ztschr. f. Biol. 1913, **61**, 342—372 (A. d. akad. Kinderkl. Düsseldorf).

Über die vom tierischen Organismus unter verschiedenen Bedingungen ausgeschiedenen Alkoholmengen. Von **W. Völtz** und **Aug. Baudrexel.**[1]) — 4. Mittl. Über den Einfluß der Dosierung und der Außentemperatur auf die Alkoholausscheidung durch Harn und Atmung und über die Resorption des Alkohols durch die Harnblase. Die Untersuchungen der Vff. endigten mit folgenden Ergebnissen: Die Alkoholausscheidung durch den Organismus ist in hohem Maße abhängig von der Dosierung und von der Außentemperatur. Nach Gabe von ungefähr 3 ccm Alkohol in einer Portion für 1 kg Lebendgewicht wurde rund 8 %, in drei Portionen ungefähr 2,2 % im Harn und in der Atmung vom Hunde wieder ausgeschieden. Je nach der Versuchsanordnung wurde also der Alkohol zu 92 bezw. zu 98 % vom tierischen Organismus resorbiert. Wurde dem Versuchstier in einer Dosis ungefähr 3 ccm Alkohol zugeführt, so wurde bei 16° im Respirationsapparat 3,99 % und bei einer Kastentemperatur von 26—27° ungefähr 8 % der eingeführten Menge wieder ausgeschieden. Auch dann findet eine Resorption des Alkohols in der Harnblase statt, wenn die Alkoholconcentration des Harnes nicht größer ist, als der Menge an Alkohol entspricht, welche nach dem Genuß im Harn vorgefunden wird.

Der Stoffwechsel von Hunden ohne Pankreassecretion nach Fleischfütterung. Von **Francis G. Benedict** und **Joseph H. Pratt.**[2]) — Von drei Hunden, deren Pankreas vom Duodenum abgetrennt und unterbunden war, wurde der Stoffwechsel und die Wärmebildung untersucht. Die Steigerung des Stoffwechsels dieser Hunde nach Fleischfütterung war verhältnismäßig gering, dies spricht dafür, daß die nach der Nahrungsaufnahme eingesetzte Steigerung des Gesamtstoffwechsels auf einer specifisch dynamischen Wirkung der Nahrungsmittel, und dementsprechend auf chemischen Ursachen beruht, nicht etwa durch die mechanischen Processe der Verdauung und Bewegung der Därme bedingt ist. Wäre dieses letztere tatsächlich der Fall, so hätte unbedingt bei den in der angegebenen Weise operierten Hunden eine ausgesprochene Steigerung des Stoffwechsels nach Fleischfütterung beobachtet werden müssen, da die vom Darm zu leistende Arbeit bei diesen Hunden wegen der fehlenden Pankreassecretion und der damit zusammenhängenden stark verminderten Fähigkeit, die Nahrung zu resorbieren, außerordentlich groß war.

Studien über den Stoffwechsel von Ammoniumsalzen. Von **Frank P. Underhill.**[3]) — I. Die Ausscheidung aufgenommener Ammoniumsalze beim Hunde bei gemischter Kost. Hunde, die normal ernährt waren, erhielten zum Grundfutter NH_4-Acetat, -Butyrat, -Citrat, -Lactat, -Valerat, -Chlorid, -Carbonat, -Phosphat und -Sulfat. Im Harn der Tiere wurde der Gehalt an Gesamt-N und an NH_3 bestimmt. Durch Zugabe von NH_4-Chlorid, -Phosphat und -Sulfat wurde die N-Ausscheidung gesteigert, während die Verfütterung von den organischen NH_4-Salzen und des $(NH_4)_2CO_3$ keine Steigerung der NH_3-Ausscheidung von NH_3, wohl aber eine solche des ausgeschiedenen Gesamt-N verursachte.

---

[1]) Arch. d. Physiol. 1913, **152**, 567—578 (A. d. physiol. Abt. d. Inst. f. Gärungsgew. Berlin). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **15**, 1—13; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1157 (Henle). — [3]) Ebend. 327—335 u. 337—339.

II. Die Ausscheidung aufgenommener Ammoniumsalze im Hungerzustande. Ein phlorrhizinisierter, fastender Hund bekam per os NH_4-Carbonat und NH_4-Cl: der Harn des Tieres wurde auf NH_3 und Gesamt-N untersucht. Die Verabfolgung von NH_4-Cl hatte eine Mehrausscheidung von NH_3, diejenige von $(NH_4)_2CO_3$ nur eine Steigerung des ausgeschiedenen Gesamt-N zur Folge.

III. Die Ausnutzung von Ammoniumsalzen bei stickstofffreier Kost. In Gemeinschaft mit S. Goldschmidt.[1]) Mit N-freier Kost ernährte Hunde bekamen NH_4-Acetat, -Citrat und NH_4-Cl. Im Harn der Tiere wurde Gesamt-N, NH_3 und Kreatinin bezw. Kreatin bestimmt, der Kot auf seinen Gehalt an Gesamt-N untersucht. Im Gegensatz zu den Befunden von Grafe und Schläpfer wurde der N des NH_4-Cl nicht ausgenutzt, während der N aus dem NH_4-Acetat und -Citrat von den Hunden verwertet wurde.

Untersuchungen über die Bedeutung des Phosphors in der Nahrung wachsender Hunde. Von **Ernst Durlach.**[2]) — Der Vf. stellte an gleichalterigen Hunden Versuche an und zwar mit P-armer, Phosphat- und Phosphatid-haltiger Nahrung. Bei P-Entzug trat Erkrankung der Tiere und Gewichsabnahme ein. Nach den Versuchen zu urteilen, scheint der P des Lecithins dem Phosphat-P in der Wirkung überlegen zu sein, obgleich es nicht ausgeschlossen ist, daß bei der Lecithinzulage auch noch andere mit dem Oryzanin und den Vitaminen zusammenhängende Körper von Bedeutung sind.

Über die biologische Bedeutung des Phosphors für den wachsenden Organismus. Von **M. Masslow.**[3]) — 1. Untersuchungen über den Einfluß des Phosphors auf die Entwicklung von Tieren und auf den Phosphor- und Stickstoffumsatz. Es soll einmal experimentell nachgewiesen werden, ob der Haushalt des Organismus tatsächlich so große P-Mengen nötig hat, wie aus den Ergebnissen der Stoffwechseluntersuchungen hervorgeht. Weiter sollte geprüft werden, welche Veränderungen im Organismus infolge von P-armer Nahrung vor sich gehen und wie er in diesem Falle seinen Bedarf an P deckt. Ferner will der Vf. nachweisen, ob die P-haltigen Lipoïde, die organischen P-Verbindungen und die organischen Phosphate für die Assimilation gleichwertig sind. Schließlich war der Vf. bestrebt, klarzustellen, ob Milch allein den Bedarf des wachsenden Organismus decken kann und wie die P-Salze dabei wirken. — Da Hundemilch $2^1/_2$ mal so reich an P-Verbindungen ist als Kuhmilch, wurde bei den bezügl. Versuchen erstere durch letztere ersetzt, und um die Bedeutung des P noch klarer hervortreten zu lassen, wurde einigen Hunden Kuhmilch gegeben, aus welcher das P-reiche Casein entfernt, aber durch das sehr P-arme Eieralbumin ersetzt worden war, um somit die Bedingungen für P-Hunger zu schaffen. — Der Vf. beschränkt sich bei seinen Versuchen auf die Untersuchung je eines Vertreters für die Hauptgruppen genannter Körper: des Lecithins als typischen Vertreter der P-haltigen Lipoïde, des glycerophosphorsauren Ca als Vertreter der organischen Verbindungen und

---

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **15**, 341—355; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1417 u. 1418 (Rona). — [2]) Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmak. **71**, 210—250 (A. d. Pharmak. Inst. d. Univ. Göttingen). — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 45—62 u. **56**, 174—194 (A. d. chem. Lab. d. Inst. f. exper. Med. d. Milit. Acad. St. Petersburg).

des phosphorsauren Na als Vertreter der anorganischen Phosphate. Als Versuchstiere dienten junge Hunde, welche zunächst mit Kuhmilch und Haferschleim gefüttert wurden. Vor den Versuchen teilte sie der Vf. in zwei Gruppen. Die einen bekamen eine an Eiweiß-, Fett-, C-Hydraten und Nährsalzen reiche, aber P-arme Nahrung, während den anderen Tieren bei sonst gleicher Diät in bestimmten Mengen Natrium-phosphoricum, Ca-glycerinphosphoricum und Lecithin zugegeben wurde. Zudem sollte die Nahrung möglichst wenig feste Bestandteile enthalten und wohlschmeckend sein. — Am Schlusse der Versuche wurden alle Organe dieser Tiere auf ihren Gehalt an P untersucht. — Das Grundfutter bestand aus einem Gemisch von 100 Teilen Reis und 50 Teilen Eieralbumin, dem noch zur Erzielung einer besseren Schmackhaftigkeit 40 Teile Zucker und 50 Teile Kokowar zugegeben wurden. Hieraus wurde mit Aqua dest. eine Grütze bereitet und vor dem Kochen das Nährsalzgemenge, bestehend aus KCl, NaCl, $CaCl_2$, $MgCl_2$ und Far. oxyd. sacchar. hinzugefügt. Die Zugabe eines Fe-Salzes hatte den Zweck, um die Tiere nicht in den Zustand des Fe-Mangels zu versetzen. Die Ergebnisse der einzelnen Versuche lassen sich nun kurz so zusammenfassen: Bezüglich des N-Umsatzes ergiebt sich die Tatsache, daß bei P-armer Nahrung das Bedürfnis an N im Organismus vollständig gedeckt wurde; auch bei Zugabe von Phosphaten blieb die Assimilation des N die gleiche. Der P-Umsatz der einzelnen Tiere stellte sich so, daß sämtliche Hündchen bei der Fütterung mit Milch und Haferschleim bezw. mit Milch und Fleich ungefähr die gleichen P-Assimilationswerte zeigten. Bei Übergang auf P-arme Nahrung, also auf Grütze, wo die P-Zufuhr ungefähr um das 5fache sank, trat für den Organismus P-Hunger ein, deshalb nahmen auch die P-Assimilationswerte um fast das 10fache ab; es konnte also der P-arme Brei den Bedarf an diesem Elemente nicht decken. Der P-Mangel war den Tieren in der ersten Zeit in der Entwicklung nicht hinderlich, je älter aber die Tiere wurden, um so mehr blieben sie hinter den Kontrolltieren in der Entwicklung zurück, bis sie schließlich nach einigen Wochen an kachektischen Erscheinungen zugrunde gingen. Durch Zugabe von Phosphaten bezw. Glycerophosphaten konnten die Tiere nicht mehr gerettet werden, jedenfalls weil die betreffenden Tiere schon zu lange im P-Mangel gelebt hatten. Was den Unterschied zwischen Phosphaten und Glycerophosphaten anbetrifft, so läßt sich nur sagen, daß letztere den tödlichen Ausgang etwas verzögerten, ihn aber auch nicht hindern konnten. In beiden Fällen war also die P-arme Grundnahrung für den Eingang der Tiere unzweifelhaft die Hauptursache. Der Zusatz von größeren Mengen Lecithin hatte nur eine zeitweilige günstige Einwirkung auf den tierischen Organismus; auch da war die Lecithinfütterung zu spät erfolgt, und so war es mit dem Tier bald zu Ende. Ausschließliche Gabe von Kuhmilch vertrug das betreffende Versuchstier für längere Zeit nicht. Bei einem Gewicht von 2100 g trat in der Zunahme plötzlich ein Stillstand ein, dann fing das Hündchen an abzumagern und es ging dann ebenfalls nach kurzer Zeit zugrunde. Reine Kuhmilch genügte also ebenfalls auf die Dauer nicht, den Bedarf zu decken. Das Tier, welches mit sog. Albuminmilch gefüttert wurde, lebte nur ganz kurze Zeit; auch ein Zusatz von Glycerophosphaten brachte dem Tier keinerlei Nutzen. Aus diesem Versuch kann der Schluß gezogen werden, daß dem Milch-

casein eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zugesprochen werden muß. Bei ausschließlicher Milchnahrung treten die Bedingungen des P-Hungers ein.

II. Untersuchung der Organe auf ihren Gehalt an Phosphor und intracellularen Fermenten. Im Anschluß an obige Arbeit untersuchte der Vf. alle Organe seiner Versuchstiere zunächst auf ihren Gehalt an P, und es ließen sich folgende Tatsachen auf Grund der Untersuchungen feststellen: Bei ungenügender P-Zufuhr in der Nahrung — also im P-Hunger — opfert der Organismus zu allererst den anorganischen Phosphor und es kann angenommen werden, daß die Zellen den P in dieser Form noch während des Lebens abgeben können, ohne darunter bis zu einer gewissen Grenze zu leiden. Der P in organischer Bindung bleibt hingegen bei P-Hunger ziemlich lange beständig. Im besonderen werden die Lipoïdverbindungen des P eher vom Organismus angegriffen, als die Nucleïnverbindungen. Gehirn und Herz verarmen in der Regel nie an P, es erfolgt sogar Anreicherung, während andere Organe eine ausgesprochene P-Verarmung erleiden. Wenn der P-Gehalt sein Minimum erreicht hat, so gehen die Tiere zugrunde. Ein Zusatz von anorganischen Phosphaten hat keine günstige Wirkung auf den Organismus, sie können eben den organischen P der Nahrung nicht ersetzen. Ebenso bringt eine Zugabe von Glycerophosphaten dem Körper durchaus keinen Nutzen, es tritt auch hier schließlich Verarmung des Organismus an P ein, welche hauptsächlich durch eine Abnahme des organischen und des P der Phosphatide bedingt wird. Lecithin-Zugabe dagegen übt zweifellos einen günstigen Einfluß auf den Körper bei P-Hunger aus, indem der P-Gehalt der Organe vermehrt wird. Sowohl der anorganische wie der organische P, vor allen Dingen aber der Lipoid-P der Organe nimmt zu. Dabei erfolgt eben eine Anreicherung der letzeren, da der Procentgehalt aller P-Arten im Vergleich zu den früheren Werten beträchtlich ansteigt. Milchnahrung führt bei längerer Dauer schließlich ebenfalls zu P-Hunger. Trotzdem der Organismus ziemlich lange gegen den P-Hunger ankämpfen kann, so verarmt er selbst aber immer mehr an P, und diese Verarmung erfolgt auch hier hauptsächlich auf Kosten des anorganischen P. — Bezüglich der Messungen der fermentativen Wirksamkeit der Organe bei P-Mangel sollen hier folgende Ergebnisse der Untersuchungen wiedergegeben werden: Das Fehlen des P in der Nahrung bewirkt ein Absinken der fermentativen Fähigkeiten der Organe, es erfolgt nicht nur keine Weiterentwicklung der fermentativen Tätigkeit, sondern es sinkt auch die Energie, besonders stark diejenige der Diastase, Amylase und Lipase. Am meisten leidet die Leber, weniger Gehirn und Herz. Zugabe von Phosphaten und Glycerophosphaten konnte unzweifelhaft keine vollkommen günstigen Bedingungen für die Fermententwicklung schaffen. Bei Zufuhr von Lecithin im P-Hunger nahm die amylolytische, diastatische und die katalytische Energie der Organe ganz erheblich zu und die Tiere erholten sich dabei zeitweise, was mit dem Beginn mit der Fermentregeneration in Zusammenhang gebracht werden könnte. Die Wirkung der ausschließlichen Milchernährung auf den Zustand des Organismus des Hundes läßt sich ebenfalls durch die geringe fermentative Energie der Organe erklären. Wir können also sagen, daß ein vollkommener Zusammenhang zwischen dem P der Nahrung und der fermentativen Energie der Organe besteht.

Die Ausnutzung des Ammoniaks beim Eiweißstoffwechsel. Von **Alonzo Englebert Taylor** und **A. J. Ringer.**[1]) — An fastenden Hunden wurde nach subcutaner und oraler Verabreichung von NH_4-Carbonat die N-Ausscheidung festgestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind kurz folgende: Das $(NH_4)_2CO_3$ wurde nach subcutaner Zuführung sofort wieder ausgeschieden, dagegen wurde ein erheblicher Teil des NH_3-N retiniert, wenn das Salz durch den Mund beigebracht worden war. Der zurückgehaltene N gelangte auch in der Nachperiode nicht zur Ausscheidung. Phlorrhizinierte Hunde waren fähig, in Form von $(NH_4)_2CO_3$ aufgenommenen N zurückzuhalten und zwar in höherem Maße als normale Hunde. Wurde fastenden Hunden durch das Maul Harnstoff beigebracht, so wurde dieser im Gegensatz zum $(NH_4)_2CO_3$ sofort wieder ausgeschieden.

Zur Lehre der Resorptionsvorgänge im Darm. Von **N. A. Dobrowolskaja.**[2]) — Zur Verfolgung der noch nicht mit Sicherheit gelösten Frage über die Resorption der Eiweißspaltungsprodukte im Darm, stellte der Vf. einige lehrreiche Versuche an unter Benutzung verschiedener experimenteller und operativer Methoden. Die Versuche wurden so angestellt, daß einem Hunde, welcher vorher 24 Stunden gehungert hatte, in leichter Morphium-Chloroform-Narkose durch ein in das Jejunum eingeführtes Drainrohr von Zeit zu Zeit vermittelst einer Spritze langsam verschiedene Substanzlösungen bezw. Eiweißverdauungsproducte — und zwar meistenteils frischer Chymus — durch den Darm beigebracht wurde. Einige Zeit nachher wurde die Bauchhöhle wieder geöffnet und Blut aus der Pfortader entnommen. In demselben wurde dann Gesamt-N und, nach Entfernung der Eiweißsubstanzen, Amid-N nach der Titriermethode von Sörensen und Gesamtamid-N (Peptid- + Amid-N) bestimmt. Daß die beschriebene Versuchsanordnung eine zweckentsprechende war, ob also bei derselben wirklich eine Resorption aus dem Darm möglich ist, wurde durch Vorversuche mit 5procent. Dextroselösung, welche in den Darm injiciert wurde, dargetan. Tatsächlich hatten diese Versuche eine gute Resorptionsfähigkeit unter diesen Bedingungen erwiesen. Die Experimente mit Eiweißverdauungsproducten verliefen mit einander widersprechenden Ergebnissen. Einmal trat eine deutliche Zunahme des freien Amid-N im Verhältnis zum Peptid-N und dem gesamten Nichteiweiß-N ein, während bei anderen Versuchen gerade das Gegenteil eintrat. Da es sich nun während der Experimente herausstellte, daß auch ohne Einspritzung von Eiweißverdauungsproducten unter den Versuchsbedingungen erhebliche Schwankungen im Verhältnis des Amid-N zum gesamten Nichteiweiß- und Peptid-N im Blut auftraten, so können die Ergebnisse nicht eindeutig beurteilt werden. Den angeführten Versuchen parallel gemachte Experimente in vitro konnten nicht den Beweis erbringen ob im Blutserum, in der Darmwand oder in den Verdauungssäften irgend welche synthesierende Agentien vorhanden sind, welche gewisse Auskunft über die Art der die Resorption begleitenden Processe hätten geben können. Es gelang eben nicht, aus natürlichen Mischungen von Verdauungsproducten oder reinen Amidosäuren unter Zusatz von Darmschleimpräparaten oder Pankreassaft einen synthetischen Vorgang mit Hilfe von Titration nach Sörensen nachzuweisen. Fernerhin wurden in weiteren Versuchen

---

[1]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **14**, 407—418; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 164 (Henle). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 267—290 (Pathol. Abt. d. Inst. f. experm. Med. Vorstand: E. S. London).

eine Gefäßanastomose zwischen Pfortader und Nierenarterien oder Nierenvenen hergestellt und untersucht, ob diese den Nieren direkt zugeführten Resorptionsstoffe des Pfortaderblutes wieder im Harn auftreten. Allerdings ließe sich unter diesen Umständen eine gewisse Vermehrung des Amid-N feststellen, besonders beim Zusatz einzelner Amidosäuren zur Nahrung. Sonst lieferte auch diese Versuchsreihe keine bestimmten Ergebnisse. Zum Schluß wurden noch in einer anderen Richtung Versuche an Hunden gemacht. Um imstande zu sein, Blutproben der Pfortader während der Verdauung zu entnehmen, wurde eine Pfortaderfistel angelegt. Die genommenen Blutproben wurden dann wieder für die Analyse präpariert. Aus diesen Versuchen geht klar hervor, daß während des Verdauungsvorganges ein periodisches Schwanken des Amid-N sowohl im Pfortaderblut als auch im ganzen Blutkreislauf stattfindet. Das Verhältnis des Amid-N zum Gesamt-N nimmt zunächst mehr und minder stark zu, um dann nach ca. 4 Stunden wieder abzunehmen, worauf wieder Zunahme eintreten kann. Der Vf. ist vorläufig noch nicht imstande, auf die Frage zu antworten, wo die Synthese des Eiweißes stattfindet, betrachtet aber die periodischen Zunahmen des Amid-N im Blut während der Verdauung als Tatsache.

Beitrag zur Bedeutung der Pentosen als Energiequelle im tierischen Organismus. Von **P. Schirokich.**[1]) — Die Versuche sollten über die Verwendbarkeit der Pentosen für die energetischen Vorgänge im Tierkörper Aufschluß geben, und besonders sollte die Nährwirkung der l-Arabinose durch Stoffwechselversuche bezw. Respirationsversuche erforscht werden. Die Darstellung des Versuchsmaterials — der l-Arabinose — geschah nach einem Verfahren von Kiliani aus Kirschgummi. Die Versuche wurden an einer gut dressierten tracheotomierten Hündin ausgeführt, welche bei genügender Asepsis mit Hilfe des Vaginalspekulums leicht katheterisiert werden konnte. In den einzelnen Versuchsperioden wurden immer gleiche Mengen Arabinose und Traubenzucker für sich oder als Zulage zu dem stets gleichen Grundfutter gegeben, um so die in Betracht kommenden Wirkungen der Pentose mit denen des Traubenzuckers vergleichen zu können. Das Tier vertrug bis zu 7,5 g Arabinose ohne irgend welche sichtliche Darmreizung, während nach 15 g zuweilen schon Durchfall, bei noch größeren Mengen dieser regelmäßig eintrat. Auch bei ganz wäßrigem Kot war die darin enthaltene Menge Arabinose sehr gering. Die Ausscheidung im Harn findet hauptsächlich in den ersten 7 Stunden nach der Mahlzeit statt und ist in der 11. Stunde fast beendet. Die systematisch angelegten und ausführlichen Versuche hatten folgende wichtige Ergebnisse. Eine Gabe von 7,5—15 g Arabinose hatte keinen Einfluß auf den respiratorischen Quotienten und selbst nach Verfütterung von 30 g wurde derselbe nur in geringem Maße erhöht. Auch bei Verabreichung von Arabinose an das nüchterne Tier konnte eine Wirkung auf die Oxydationsprocesse nicht gefunden werden, während Traubenzucker unter den gleichen Bedingungen den Quotienten merklich erhöht. Aus obiger Tatsache kann also der Schluß gezogen werden, daß die Arabinose vom Hunde nur schwer und jedenfals nicht immer sogleich nach ihrer Aufnahme oxydiert wird, obwohl ungefähr 40—50% der verfütterten Pentose im Körper reteniert wurden. Die andere Hälfte

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 370—392 (A. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

der Arabinose wurde im Harn wiedergefunden. Da — wie erwähnt — die Arabinose in der ersten Zeit nach ihrer Resorption sich nicht merklich an den Oxydationsprocessen beteiligt, trotzdem aber doch ungefähr die Hälfte der Pentose im Organismus zurückgehalten wird, so konnte an eine Ablagerung derselben bezw. an eine Bindung an andere Moleküle — analog der Glykogenbildung aus Hexosen — gedacht werden. — Die absolute Größe des O-Verbrauches ist nach Aufnahme der Kohlehydrate sowohl bei dem verdauenden wie bei dem nüchternen Tiere herabgesetzt; durch Traubenzucker wird sie ein wenig, durch Arabinose jedoch sehr erheblich vermindert. Diese Verminderung wirkt gleichzeitig auf die mechanischen Atemvorgänge in demselben Sinne ein. Der Vf. berechnet dann noch den Energieumsatz aus dem O-Verbrauch und respiratorischen Quotienten und zeigt, daß durch Arabinose derselbe beim nüchternen Hunde entschieden etwas unter den Nüchternwert herabgesetzt wird, welche Herabsetzung beim verdauenden Tier noch deutlicher in die Erscheinung tritt. — Versuche an zwei Ziegen führten zu dem Ergebnis, daß im Gegensatz zum Hunde im Harn nur eine ganz geringe Menge Arabinose ausgeschieden wurde. Dieses läßt sich vielleicht daraus erklären, daß die Pentosen und besonders Arabinose von den im Pansen vorhandenen Kleinwesen vergoren wird.

Weitere Versuche am Fleischfresser über die stickstoffsparende Wirkung von Salzen, besonders von Natriumacetat. Von **Ernst Pescheck.**[1]) — Es sollten an der Hand einfacher Fütterungsversuche die Verhältnisse, unter denen essigsaures Na die N-Bilanz zu beeinflussen vermag, festgestellt werden. Die Versuche wurden an Fleischfressern (Hunde) ausgeführt. Die Tiere erhielten zum Grundfutter (Pferdefleisch + Reis + Schweineschmalz) abwechselnd essigsaures Na und (NH_4), Na-Citrat, Na-Lactat und Na-Tartrat, zudem auch freie Essigsäure zugelegt. Die Versuchstiere befanden sich beim Beginn der Versuche entweder im N-Gleichgewicht oder sie waren auf positive bezw. negative N-Bilanz eingestellt. Harn und Kot wurde regelmäßig auf N-Gehalt untersucht. Die ausgedehnten Versuche haben folgendes gezeigt: Na-Acetat zu einem Grundfutter gegeben vermag ähnlich wie NH_4-Acetat stickstoffsparend zu wirken. Die N-Ausscheidung im Harn wurde durch das Salz erheblich herabgesetzt, während es auf den N-Gehalt des Kotes nicht einwirkte. Am deutlichsten zeigte sich die N-sparende Wirkung in den Versuchen, in welchen sich das Versuchstier noch in schwach negativer N-Bilanz befand, denn das Na-Acetat vermochte den N-Umsatz soweit herabzusetzen, daß die Bilanz auf ein schwaches Plus anstieg, sich auch auf dieser Höhe hielt und bei nochmaliger Salzgabe die N-Bilanz noch mehr anstieg. Versuche mit citronen- und milchsaurem Na, ebenso mit Mg-Acetat führten zu ähnlichen Ergebnissen. Auch diese Salze wirken gleichfalls N-sparend. Bei der reinen Essigsäure dagegen konnte keine derartige Wirkung festgestellt werden, sie hatte eher eine die N-Ausscheidung vermehrende Wirkung ausgeübt. Jedoch kann aus den geringen Differenzen nicht auf einen schädigenden Einfluß geschlossen werden. — Der Vf. geht dann zur Erklärung der N-sparenden Wirkung, speciell des Na-Acetats über. Da die N-Retention bei Zugabe von Na-Acetat vielleicht

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **52**, 275—330 (A. d. zootechn. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

noch größer ist als bei (NH_4)-Acetat, so kann die N-sparende Wirkung unmöglich dem N der Verbindungen zugesprochen werden, besonders deshalb, weil Na-Acetat keine Spur von N enthält. Auf Grund seiner Erwägungen kommt der Vf. zu der Ansicht, daß die Wirkung der Salze im Zusammenhang mit Ernährungsvorgängen zu denken ist. Weitere Versuche an Pflanzenfressern sollen hierüber nähere Aufklärung geben.

Die Verbrennung von Traubenzucker im Pankreasdiabetes. Von **F. Verzár** und **A. v. Fejér.**[1]) — Es wurde untersucht, ob intravenös eingespritzte Dextrose beim Hunde nach totaler Exstirpation des Pankreas eine Steigerung des respiratorischen Quotienten verursacht, ob also noch Zucker verbrannt wurde. Die Ergebnisse der Versuche sind kurz folgende. Bis zum 4. Tage nach der Operation wird tatsächlich noch Zucker verbrannt, das Verhältnis von $CO_2 : O$ wurde also gesteigert. Späterhin ließ sich keine Spur der Zuckerverbrennung mehr erkennen. In manchen Fällen bewirkt die Zuckereinspritzung bei einigen Tieren eine Steigerung des O-Verbrauchs, bei andern Tieren wieder nicht. Durch Bluttransfusion, Infusion von gewöhnlichem und Blut aus dem Pankreas wurde keine Erhöhung des respiratorischen Quotienten erreicht. Die Zuckerverbrennung war also nicht zurückgekehrt. Auch die Einspritzung des nach Knowlton und Starling hergestellten Pankreashormons hatte keine konstante und eindeutige Erhöhung des respiratorischen Quotienten zur Folge.

Weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wirkung der Kohlehydrate auf den Energieumsatz. Von **Paul Hári.**[2]) — In den vorliegenden Versuchen wurde die Wirkung subcutan eingeführten Traubenzuckers an kleinen Tieren (Ratten und Mäusen) im Tangl'schen Respirationskalorimeter geprüft. Es konnte somit die gesamte von den Tieren erzeugte Wärme direkt bestimmt werden. Ferner wurde aus dem gesamten N- und C-Umsatz die Wärmeproduction berechnet. Der Vf. gibt die Versuchsergebnisse in folgenden Sätzen wieder: 1. Traubenzucker erzeugt in einer Menge von 10 g für 1 kg Lebendgewicht, in 10 procent. Lösung einer gefütterten Maus subcutan eingespritzt, eine Steigerung der Wärme(abgabe)-bildung um 8,0—13,2 %. In einer Menge von 28—32 kg pro 1 kg Körpergewicht, hungernden Ratten eingespritzt, beträgt die Steigerung 28,0—29,9 %. 2. Diese Steigerung kann teilweise von der durch die großen Traubenzucker-Mengen bedingten giftigen Wirkung herrühren. 3. Die nach der Zuckereinspritzung in erhöhter Menge gebildete Wärme wird, wenn nur wenig H_2O eingespritzt wird, ausschließlich durch Strahlung, wenn viel H_2O eingespritzt wird, zum großen Teile auch durch gesteigerte Wasserverdampfung abgegeben.

Beitrag zur Kenntnis des Stoffwechsels in der Schwangerschaft und Lactation. Von **Ludwig Dienes.**[3]) — Es sollte entschieden werden, in welcher Weise der Stoff- und Energieumsatz während der Schwangerschaft und besonders auch in der Lactationsperiode bei Tieren verläuft. Die Versuche wurden an einer Hündin ausgeführt und sie umfassen die Zeit von 23 Schwangerschaftstagen bis zur Geburt, dann die Lactationsperiode und der nach Beendigung der Lactation sich entwickelnde Zustand

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **53**, 140—167 (A. d. Inst. f. Pathol. u. physiol. Chem. d. Univ. Budapest). — [2]) Ebend. 116—139 (A. d. Chem.-physiol. Inst. d. Univ. Budapest). — [3]) Ebend. **55**, 124—133 (A. d. Tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

geschlechtlicher Indifferenz. Teils wurden die Experimente an tracheotomierten Tieren in Form kurzdauernder Atmungsversuche im nüchternen Zustande angestellt, teils wurde der 24 stündige Stoffumsatz im kleineren Respirationsapparat nach dem Prinzip von Regnault-Reiset beobachtet. Die nach letzterer Art angestellten (Versuche) Untersuchungen wurden teilweise an der säugenden Mutter zusammen mit ihren Jungen im Respirationskasten ausgeführt, dann auch in kurzen Zeitabschnitten von etwas über 4 Stunden nur an der Mutter und an den Jungen allein. Ferner folgten noch 2 annähernd 24 stündige Respirationsversuche an der Mutter, nachdem die Laction durch Entziehung der Jungen unterbrochen war und eine Anzahl Versuche bei direkter Trachealatmung im nüchternen Zustande. Die Ergebnisse der interessanten Versuche waren kurz folgende: Mutter und Junge weisen zur Zeit der Lactation gleichen Verbrauch an Wärme für die Oberflächeneinheit (181,8 bezw. 184,2 Cal.) auf, welcher Wert aber nach Beendigung der Lactation für die Mutter erheblich zurückgeht (163,5—143,1 Cal.). Der Energieverbrauch des Tieres ist während der Lactation erheblich größer als im Zustande geschlechtlicher Ruhe (87,5 Cal.) gegen 70,3 Cal. pro Tag und 1 kg Lebendgewicht, ein Wert, welcher also um 24,6 $^0/_0$ höher ist. 3. Der Verbrauch an O im Respirationskasten war immer ein höherer, als bei der absoluten Ruhe des durch die Trachealfistel atmenden Tieres. 4. In der ersten Zeit der Schwangerschaft findet eine Steigerung des Stoffwechsels nicht statt. Erst in der letzten Schwangerschaftswoche ist eine bedeutende Steigerung festzustellen, indem der O-Verbrauch vom Durchschnittswert von ca. 60 ccm auf 79,7 und dementsprechend die Wärmeproduction von 0,280 auf 0,387 Cal. anwächst. 5. Der Erhaltungsumsatz eines Organismus läßt sich viel genauer bei Respirationsversuchen von kürzerer Dauer, als im Kasten durch ca. 24 stündige Versuche feststellen. 6. Die Lactation (Laction) ist mit einer verhältnismäßig geringen Steigerung des Stoffumsatzes verbunden. Bezüglich der Versuchsmethodik und der Berechnung der einzelnen Versuchsergebnisse sei auf das Original verwiesen.

Studien über Wassertrinken. Von **Olaf Bergeim** und **P. B. Hawk.**[1] — I. Der verdauende Einfluß des Speichels, der durch Verdünnung mit Wasser erhöht wird. Die Untersuchungen der Vff. führten dahin, daß die verdauende Wirkung des normalen Speichels steigt, wenn derselbe verdünnt ist. Die geeignetste Verdünnung hängt von der Art des Verdünnungsmittels ab; für 0,3 procent. NaCl-Lösung sind es 4 Vol. und für destilliertes oder abgestandenes H_2O 7 Vol. Enthärtetes H_2O übt einen hemmenden Einfluß aus, der jedenfalls durch Mg-Hydroxyde verursacht wird. Da die Amylase des Speichels von größerer Wirkung ist, wenn letzterer verdünnt ist, so ist diese Tatsache ein weiterer Beweis dafür, daß das Wassertrinken bei Mahlzeiten der Verdauung nur dienlich sein kann. Die bessere Verdauung der dem Magen zugeführten C-Hydrate bei genügendem H_2N-Trinken ist aber auf den Einfluß der Verdünnung des Speichels zurückzuführen.

II. Der hemmende Einfluß des mit Kalk enthärteten Wassers auf die Enzymwirkung. Diesen Versuchen ist folgendes zu ent-

---

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 461—476 u. 1049—1056; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2053 u. II. 1314 (Steinhorst).

nehmen: Ein mit CaO enthärtetes H_2O hat einen starken hemmenden Einfluß auf die Speichel- und Pankreasamylasen. Höchstwahrscheinlich wird diese Wirkung durch Absorption der Enzyme vermittels des kolloidalen $Mg(OH)_2$, das in dem mit CaO enthärteten H_2O vorkommt, herbeigeführt. Aus dem verschiedenen Verhalten der beiden untersuchten Enzyme der Speichel- und Pankreasamylase gegenüber den verschiedenen Bestandteilen des harten und enthärteten H_2O, muß der Schluß gezogen werden, daß die genannten Enzyme nicht identisch sind.

Die Wirkung der Kohlensäure auf den Stoffwechsel. Autolyse und Stoffwechsel. VI. Mittl. Von **Ernst Laqueur.**[1]) — Es sollte untersucht werden, ob während des Lebens der Eiweißabbau durch alleinige CO_2-Anhäufung, ohne daß dabei ein erheblicher O-Mangel eintritt, tatsächlich gesteigert wird. Der Vf. benutzte zu seinen Versuchen einige Kaninchen, welche in besonders construierte Käfige gebracht wurden, um so Kot und Harn quantitativ sammeln zu können. Als Nahrung erhielten die Tiere hauptsächlich Milch, unter Zugabe von etwas Hafer bei einem Kaninchen. Milch wurde aus dem Grunde gegeben, weil nach dieser Nahrung Harn täglich spontan und reichlich entleert wird. Vermittelst CO_2-Gasometer wurde die Anreicherung der Atemluft an CO_2 bewerkstelligt und die zugeführten Mengen quantitativ gemessen. Die Versuche dauerten ein halbes Jahr, sie zerfielen in längere Perioden (10tägige), und der N-Stoffwechsel wurde teils bei Mischkost und teilweise im Hungerzustand untersucht. Die Versuche endeten mit folgenden Ergebnissen: Durch CO_2-Anreicherung der Atemluft über 6% wurde die Atmung tiefer und gleichzeitig meist langsamer, aber auch zugleich recht gleichmäßig. Enthielt die Ventilationsluft ungefähr 17% CO_2, so konnten weder unruhige Atemnot, noch irgendwelche narkotische Wirkungen beobachtet werden. Während bei einem Gehalte von ungefähr 7% CO_2 die N-Ausscheidung nicht wesentlich beeinflußt wurde, trat bei einem CO_2-Gehalt von über 10% eine Mehrausscheidung ein, welche bei über 13% am größten war. Diese Erhöhung der N-Ausscheidung ist auf vermehrte Zersetzung des Gewebeeiweißes zurückzuführen, die durch die erhöhte CO_2-Spannung verursacht wird. Bei mehreren Fällen mit erhöhter N-Ausscheidung trat eine H_2O-Retention ein, ebenso war eine Gewichtsabnahme deutlich zu constatieren. Aus einem besonderen Versuche ging hervor, daß das Plus der N-Ausscheidung nicht etwa durch den mit der CO_2-Anreicherung verbundenen geringen O_2-Mangel verursacht ist. Da durch CO_2 die Autolyse gefördert wird, so kann also die erhöhte Eiweißzersetzung bei größerer CO_2-Spannung wahrscheinlich auf die vermehrte Tätigkeit autolytischer Fermente zurückgeführt werden. Diese Möglichkeit wird gestützt durch Analogien im Verhalten des postmortalen autolytischen Abbaues und des intravitalen N-Stoffwechsels. Es wird auf die allgemeine Bedeutung hingewiesen, welche CO_2-Anhäufung für den im lebenden Organismus stattfindenden Eiweiß- und C-Hydratumsatz hat.

Der Einfluß des Stehens und Liegens auf den Stoffwechsel des Rindes. Von **Henry Prentiss Armsby** und **J. August Fries.**[2]) — Die CO_2-Ausscheidung, H_2O-Abgabe und Wärmebildung eines Stieres wurde

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 117—160 (A. d. Physiol. Inst. d. Univ. Groningen). — [2]) Amer. Journ. f. Physiol. 1913, **31**, 245—253; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1123 (Henle).

während des Stehens und des Liegens vermittels des Respirationscalorimeters bestimmt. Die Wärmeabgabe und somit auch die CO_2- und H_2O-Ausscheidung war immer wesentlich höher, wenn das Tier stand, als wenn es lag. Auch diese Versuche bestätigten die bekannte Tatsache, daß der Gesamtstoffwechsel des Rindviehs beim Stehen ein viel größerer ist als beim Liegen.

Ein Vergleich der beoachteten und der berechneten Wärmeproduction des Rindviehs. Von **Henry Prentiss Armsby.**[1]) — In einer großen Anzahl von Stoffwechsel- und Respirationsversuchen wurden die Einnahmen und Ausgaben von C, N und H und an Energie ermittelt. Die Ergebnisse gestatten einen Vergleich der beobachteten und berechneten Wärmebildung. Die Versuche wurden mit Hilfe eines Arater-Rosa'schen Respirationscalorimeters angestellt. Durch Verbrennen von Alkohol wurde die Genauigkeit der Resultate geprüft und sie ergab Fehler von 0,5 % für die CO_2-Bestimmung und 1 % für die Wärmemessung. Körperprotein und -Fett wurden auf ihre elementare Zusammensetzung untersucht; sie ergab für ersteres C = 52,54 %, H = 7,14 %, O = 23,12 %, N = 16,67 % und S = 0,52 %. Das Körperfett enthielt C = 76,5 %, H = 12 % und O = 11,5 %. Die Zunahme bezw. der Verlust an Protein und Fett wurde wie üblich aus dem Gleichgewicht von N und C berechnet; hierzu dienten die Faktoren 5,7 Cal. für 1 g Protein und 9,5 Cal. für das g Fett auf äquivalente Energie bezogen. Durch Abziehen der Energiezunahme des Körpers (bezw. durch Addition des Energieverlustes) von der Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe der chemischen Energie wurde die Wärmeproduction gefunden. Die Berechnung war die folgende:

	Cal.	Cal.
Energie der Nahrung		22 486
„ des Kotes	7359	
„ „ Harns	1217	
„ von CH_4	1848	
„ des Zerfalls	123	
Gesamte Energie der Exkremente		10 547
		11 939
Energiezunahme		1 699
Berechnete Wärmebildung		10 240
Beobachtete „		10 174

Die berechnete Wärmeproduction ist also fast genau dieselbe, wie die durch das Respirationscalorimeter gefundene. Bezüglich der praktischen Ausführungen der einzelnen Bestimmungen möge auf das Original verwiesen sein.

Die Beziehungen zwischen dem Wachstum und den chemischen Bestandteilen der Nahrung. Von **Thomas B. Osborne, Lafayette B. Mendel, Edna L. Ferry** und **Alfred I. Wakeman.**[2]) — Die Versuche haben ergeben, daß weiße Ratten für längere Zeit mit künstlichen Nährmischnngen erhalten werden können, dabei schwerer werden und wachsen. Schließlich hört aber das normale Wachstum bei der künstlichen Ernährung

---

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 1794—1800 (Philadelphia, State College); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 277—278 (Steinhorst). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **15**, 311—326; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1499 (Henle).

auf und die Tiere gehen dann zugrunde. Jedoch können sich die Tiere sehr rasch wieder erholen und nehmen das Wachstum wieder auf, wenn sie für kurze Zeit mit Milch oder mit Butter ernährt werden.

Über die Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanzen in Kakao und Kakaoschalen. Von **S. Goy.**[1]) — Eine größere Anzahl verschiedener Kakaosorten wurden auf Verdaulichkeit des Proteins mit Hilfe der künstlichen Verdauung untersucht. Das Material war auf verschiedene Art und Weise sachgemäß geröstet worden und dann in Bohnen und Schalen getrennt. Auch bestimmten die Vff. zugleich die Verdaulichkeit des Proteins der Kakaokeime und des sog. Silberhäutchens. Die einzelnen N-Werte wurden fast ausschließlich in der fettfreien Trockensubstanz bestimmt. Das Entfetten der Bohnen geschah durch wiederholtes Zerkleinern, Trocknen und Extrahieren mit Äther. Schließlich wurde die Substanz ganz fein gemahlen und dann nach dem Trocknen nochmals mit Äther 10 Stunden lang ausgezogen. Die Bestimmung des Gesamt-N wurde nach Kjeldahl, die des Reineiweißes nach Stutzer und diejenige des verdaulichen Eiweißes nach Stutzer und Wedemeyer ausgeführt. Das angewandte künstliche Pepsin entsprach den Anforderungen des Arzneibuches. Die künstliche Verdauung geschah im Brutkasten bei 38 ° während 48 Stunden. Bei den Versuchen mit Bohnen von verschiedenen Sorten ergab sich das auffällige Ergebnis, daß der Verdauungscoefficient für Gesamt-Protein schwankte zwischen 45,62 und 72,45 %; derjenige für das Reinprotein betrug 25,31—63,22 %. Es wurde erwiesen, daß diese außerordentlich großen Schwankungen bedingt sind durch den Röstproceß. Je höher die Temperatur ist und je länger der Kakao geröstet wird, um so mehr sinkt die Verdaulichkeit der N-Substanzen und er verliert dadurch unbedingt an Nährwert. Deswegen dürfte die erörterte Tatsache für die Schokoladenindustrie im Interesse des Kakaos als Nahrungsmittel von großer Wichtigkeit sein. — Die Verdauungsversuche mit den zugehörigen Kakaoschalen endigten mit ganz ähnlichen Ergebnissen. Die Verdaulichkeit des Roh- bezw. Reinproteins war auch hier ganz außerordentlich großen Schwankungen unterworfen. Diese waren ebenfalls auf das mehr oder minder starke Rösten bezw. auf die längere oder kürzere Dauer des Röstprocesses zurückzuführen. Die Procentzahlen für den verdaulichen Teil des Gesamt-Proteins schwankte zwischen 15,30—54,08 %, diejenige für Reineiweiß zwischen 3,05 und 29,04 %. Die großen Schwankungen beim Gesamt-Protein sind dadurch bedingt, daß auch der Gehalt an Nichteiweiß relativ erheblich mehr schwankt als der an Eiweiß-N. Die Bewertung der Kakaoschalen als Futtermittel darf nicht nach ihrem Gehalt an Gesamt-Protein erfolgen, sondern muß nach den verdaulichen Anteilen desselben geschehen. Nur dann können die Kakaoschalen als Futtermittel irgendwelche Verwendung finden.

Untersuchungen über den durch verschiedene Faktoren beeinflußten endogenen Stoffwechsel des Schweines. Von **E. V. Mc Collum** u. **D. R. Hoagland.**[2]) — I. Die Einwirkung von sauren und basischen Salzen und von freier Mineralsäure auf den endogenen Stoffwechsel. Die Versuche wurden an einer größeren Anzahl Schweinen

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 137—147 (A. d. agrik.-chem. Inst. d. Univ. Königsberg). — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **16**, 299—315, 317—320 und 321—325; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 807—808 (Franck).

ausgeführt und führten zu dem Ergebnis, daß bei Verfütterung von C-Hydraten z. B. Agar-Agar im Überschuß mit einer Mischung alkalischer Salze der endogene N-Stoffwechsel am niedrigsten ist. Es ist eine Steigerung der Gesamt-Nausscheidung aus endogenen Quellen möglich, ohne daß dadurch die Kreatinausscheidung beeinflußt wurde. Wird nach alkalischer Nahrung Säuredosis gegeben, so erscheint der zusätzliche N in Form von NH_3 im Harn, weil das Tier nicht fähig ist, den Harnstoff-N zur Neutralisation der in der Nahrung enthaltenen Säure zu gebrauchen, sondern zieht ihn aus den Geweben mittels Proteolyse zur NH_3-Bildung heran.

II. Der Einfluß von Fettfütterung auf den endogenen Stickstoffwechsel. Im Anschluß an obige Arbeit wurden Schweine durch lange Stärkefütterung auf den niedrigsten N-Stoffwechselstand gebracht. Eine hierauf folgende ausschließliche Fettnahrung als Energiequelle konnte eine Steigerung der N-Ausscheidung nicht bewirken, während die Kreatininausscheidung ganz beträchtlich erhöht wurde. Diese Gesamtausscheidung von Kreatinin + Kreatin hatte aber keine entsprechende Erhöhung der gesamten N-Ausscheidung zur Folge. Die Vff. glauben annehmen zu können, daß durch den basischen oder sauren Charakter der Nahrung der Kreatinstoffwechsel beeinflußt wird.

III. Der Einfluß von Benzoesäure auf den endogenen Stickstoffwechsel. Wurde an Schweine — welche sich in dem oben erwähnten niedrigsten N-Stoffwechsel befanden — Benzoesäure verfüttert, so wurde ein erheblicher Teil des Harnstoff-N zur Bildung von Glykokoll herausgezogen, was zur Synthese der Hippursäure führte. Verhältnismäßig geringe Gaben von Benzoesäure bewirkte keine erhebliche Steigerung der Gesamt-Nausscheidung im Verhältnis zu der bei Benzoesäure-freier Nahrung. Bei größeren verabreichten Benzoesäuremengen ist jedoch eine ganz beträchtliche Erhöhung des ausgeschiedenen Gesamt-N festzustellen, während eine Änderung der Kreatininausscheidung nicht beobachtet werden konnte. Aus ihren Untersuchungen ziehen die Vff. den Schluß, daß der endogene Eiweißabbau jedenfalls nach zwei Richtungen hin erfolgt: Einmal führt die Einführung von Mineralsäure zu einer Bildung von NH_3 bezw. zur Bildung von Hippursäure dann, wenn die Mineralsäure durch die Benzoesäure ersetzt wird. Die andere Richtung, beobachtet an der Kreatininausscheidung, bleibt unter den Versuchsbedingungen der Vff. unberührt.

Zum Studium der Respiration und des Stoffwechsels der Wiederkäuer. Von **N. Zuntz** (Ref.), **R. v. d. Heide**, **Klein** unter Mithilfe von **v. Markoff, Fürst v. Dschandieri** und **Dr. Jakow.**[1]) — In dieser Schrift wird die Frage erörtert, an welchen Stellen das abgerundete von O. Kellner entworfene Bild des tierischen Stoffwechsels der Ergänzung und des weiteren Ausbaues bedarf. Die vom Vf. mitgeteilten Tatsachen und Erwägungen führten zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Der rationelle Ausbau der Fütterungslehre erfordert eine genaue Erforschung der Stoffwechselvorgänge in ihrer Abhängigkeit von den Gärungsprocessen, von den Körperbewegungen und von der Art der jeweilig im Körper umgesetzten Substanzen. 2. Um diesen Umsatz besser charakterisieren zu können, bedarf es einer Be-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 781—814.

stimmung des Sauerstoffverbrauchs neben der N- und CO_2-Ausscheidung. Eine Kontrolle der so gewonnenen Daten durch die direkte Wärmebilanz erscheint in hohem Maße wünschenswert. 3. Der Stoffwechsel muß durch kurzdauernde Respirationsversuche in seine einzelnen Faktoren zerlegt werden. 4. Die Gärungsprocesse in den Vormägen der Wiederkäuer müssen durch Versuche außerhalb des Körpers in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung der Nahrung genauer studiert werden. Einige zur Erfüllung dieser Aufgaben geeignete Methoden wurden besprochen. 5. Es werden einige Versuchsreihen mitgeteilt, welche zeigen, in welcher Weise die Combination verschiedener Stoffe bei der Fütterung die Gärungsprocesse und damit den Nährwert beeinflußt. Bei der Construction seines Respirationsapparates hat Zuntz das Pettenkofer'sche Princip verlassen und den Versuch gemacht, die Methode Regnault-Reiset von ihren Mängeln zu befreien und für große Haustiere anwendbar zu gestalten. (D.)

Versuche mit Schweinen über die Wirkung nichteiweißartiger Stickstoffverbindungen auf den Eiweißumsatz. Von **A. Köhler.**[1]) — Bei diesen auf Veranlassung von O. Kellner † in Möckern ausgeführten Versuchen kamen 3 noch wachsende, veredelte Landschweine mit einem Anfangsgewicht von 54,66 und 54 kg zur Verwendung. Nach dem Plane waren für jedes Tier vier möglichst 8—12 tägige Perioden vorgesehen, denen in jedem einzelnen Falle eine genügend lange quantitative Vorfütterung mit dem Versuchsfutter vorausging. Den Schweinen wurde ein eiweißarmes Grundfutter, 1400 g Kartoffelflocken, verabreicht, dem in den folgenden Versuchsabschnitten N in Form von Eiweiß (Kleber), Asparagin und Ammoniumacetat zugegeben wurde. Die Kartoffelflocken wurden vor der Verfütterung regelmäßig mit 1200 ccm Wasser zum Aufquellen gebracht und mit den übrigen Zugaben: 5 g Kochsalz, 10 g Kalkphosphat, Kleber, Asparagin, Ammonacetat-Lösung vermischt. Obwohl mehrfache Störungen der Freßlust während der Asparaginperioden vorkamen, gelang es doch, die N-Einnahmen und N-Ausgaben eine genügend lange Zeit mit hinreichender Genauigkeit festzustellen. Dagegen versagten bei der Zulage von Ammonacetat zwei Versuchstiere vollständig und bei dem einen Schwein konnten die Einnahmen und Ausgaben während einer Dauer von nur 6 Tagen quantitativ festgestellt werden. Aus den ermittelten Zahlen für den N-Umsatz und N-Ansatz erkennt man, daß bei den 3 Versuchstieren während der Kleber-Perioden ein beträchtlicher Fleischansatz stattgefunden hat, während in den darauffolgenden Asparagin-Perioden der Eiweißverbrauch bedeutend gesteigert wurde. Es wurde N weniger als in den Grundfutter-Perioden angesetzt: 0,847, 0,463 u. 0,085 g. — Die Wirkung des Ammonacetats scheint bei Schwein A für den N-Umsatz in gleicher Richtung zu liegen, doch lassen sich aus dem einzigen, zu früh abgebrochenen Versuche sichere Schlußfolgerungen nicht ableiten. Die Versuche erbrachten nur nach einer Richtung hin Klarheit, nämlich, daß die Asparaginzulagen keine Steigerung des Fleischansatzes zuwege brachten, sondern in Übereinstimmung mit den Versuchen anderer am Fleischfresser den Eiweißverbrauch deutlich steigerten. Für die Ernährung des Schweines kommt deshalb Asparagin als Ersatz für Nahrungseiweiß nicht in Frage." (D.)

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 623—636.

Fütterungsversuche über die Wirkung der verdaulichen Nährstoffe im Rauh- und Kraftfutter. Von **W. Schneidewind.**[1]) — Für die Versuche wurden 36 Stück zwei- bis dreijährige schwarzbunte ostpreußische Ochsen aufgestellt, welche sämtlich gleiche Mengen von verdaulichen Nährstoffen, und zwar 2 kg verdauliches Eiweiß und 11,5 kg verdauliche N-freie Stoffe auf 1000 kg Lebendgewicht erhielten. 3 Abteilungen à 5 Stück erhielten die hohe Rauhfuttermenge mit niedriger Kraftfuttergabe, 3 Abteilungen mit niedriger Rauhfuttermenge und hoher Kraftfuttergabe; 4 Abteilungen wurden im Tiefstall, 2 Abteilungen im Flachstall aufgestellt. Die verwendeten Futtermittel und Rationen auf 1000 kg Lebendgewicht waren in kg folgende:

	Hohe Rauhfutter-, niedrige Kraftfuttergabe		Niedrige Rauhfutter-, hohe Kraftfuttergabe	
	Tiefstall, Abtl. I u. II	Flachstall, Abtl. V	Tiefstall, Abtl. III u. IV	Flachstall, Abtl. VI
Gerstenstroh	8,00	8,00	5,00	5,00
Wiesenheu	8,00	8,00	—	—
Trockenschnitzel	5,00	—	5,00	—
gesäuertes Schnitzelkraut .	—	40,00	—	40,00
Baumwollsaatmehl	3,74	3,56	3,59	3,40
Maisschrot	0,49	1,00	6,37	6,87

Der Versuch dauerte 133 Tage und verlief ohne jede Störung. Die Ergebnisse waren folgende: Die Zunahmen betrugen in kg:

	viel Rauh- wenig Kraftfutter			wenig Rauh- viel Kraftfutter		
	Abtl. I	II	V	III	IV	VI
im ganzen . .	605	511	614	705	576	632
pro Tag u. Stück	0,91	0,77	0,92	1,06	0,87	0,95

Durch Schlachtversuche und Schätzungen des Mastzustandes seitens unparteiischer Sachverständiger betrug die durchschnittliche Ausschlachtung der Ochsen bei niedriger Kraftfuttergabe 53 %, bei hoher 57,1 %. Nach Wasserbestimmungen von Durchschnittsproben des Fleisches enthielt das Fleisch der mit viel Kraftfutter gefütterten Ochsen (im Mittel von 2 Ochsen) 49,94 % Wasser, dagegen das von mit wenig Kraftfutter gefütterten Ochsen 62,61 % Wasser. (D.)

Vergleichende Untersuchungen über die Verdauung der Rohfaser durch herbivore und omnivore Tiere. Von **G. Fingerling** (Ref.), **E. Bretsch, A. Lösche** und **G. Arndt.**[2]) — Die vorliegenden Versuche sollten einen Beitrag bilden hinsichtlich der Verwertung der verdauten Nährstoffe durch Schweine. Im Speciellen sollte zunächst nur die Frage beantwortet werden, in welchem Umfang die Rohfaser in mehr oder weniger verholztem Zustande von Schweinen im Vergleich zu herbivoren Tieren (Hammeln) verdaut wird. Als Untersuchungsmaterial benutzten die Vff. einmal den gebleichten Strohstoff der Papierfabriken, ferner Weizenspreu als Vertreter aus der Gruppe der rohfaserreichen Futtermittel, welche zudem die Cellulose in stark inkrustierendem Zustande enthalten. Als Mittelding zwischen Strohzellstoff und Weizenspreu wurde junges Gras verfüttert. Als Versuchstiere dienten zwei Hammel, welche bereits früher zu Ausnutzungsversuchen herangezogen worden waren, und zwei Schweine der veredelten Meißener Rasse. Futtermittel und Kot (Mischkot) wurden nach

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 207—218. — [2]) Ebend. 1913, **83**, 181—210 (Mitt. d. Kgl. Sächs. Ldwsch. Versuchsst. Möckern).

bewährten und beschriebenen Verfahren untersucht. Die Versuche mit den Tieren zerfielen in je 4 Perioden. In der 1. Periode wurde Grundfutter gereicht, und zwar bekamen die Hammel pro Kopf 700 g Wiesenheu, 100 g Kleber, 250 g Stärke, 10 g NaCl und genügend Trinkwasser. Die folgende Periode bildete die Strohstoffzulage: es wurden den Hammeln täglich und ganz allmählich bis zu 600 g zum Grundfutter zugelegt. Die Tiere nahmen die sehr verstärkte Ration willig auf. Die 3. Periode bestand aus Graszulage; die Tiere erhielten folgende Ration: 350 g Wiesenheu, 50 g Kleber, 125 g Stärke, 1500 g junges Gras und 10 g NaCl neben genügend Wasser. In der 4. Periode bekamen die Hammel zur Ration der 1. Periode pro Kopf und Tag noch 250 g Weizenspreu. Die Schweine bekamen als Grundration (1. Periode) 1000 g Gerstenschrot, 200 g Fleischmehl, 10 g NaCl und genügend Tränkwasser. Analog der 2. Periode der Hammelversuche erhielten die Schweine in der folgenden Periode ebenfalls 600 g nassen Strohstoff als Zulage zum Grundfutter. Die Tiere nahmen den Strohstoff willig auf; es wurden 3 × 200 g unter die Morgen-, Mittag- und Abendration gemischt. In der 3. Periode wurde das Grundfutter auf 500 g Gerstenschrot, 100 g Fleischmehl reduciert und dann diesem Gemisch 1500 g frisches Gras zugegeben, während für die 4. Periode wieder die ursprüngliche Grundration gewählt und dieser 250 g Weizenspreu zugegeben wurden. Werden die Ergebnisse der systematischen Versuche an den beiden Tierklassen einander gegenübergestellt so ergiebt sich folgendes: 1. Auch der Verdauungsapparat des Schweines besitzt im hohen Maße die Fähigkeit, reine, von inkrustierenden Stoffen befreite Rohfaser z. B. Strohstoff aufzulösen und somit dem Organismus nutzbar zu machen. 2. Der Wiederkäuer ist unter allen Umständen dem Schweine in der Ausnutzung von Rauhfutter überlegen, auch dann, wenn es sich um ein sehr zartes und wenig verholztes Rauhfutter handelt. Die geringere Verdaulichkeit erstreckt sich auf alle Nährstoffe, tritt aber vor allen Dingen sehr stark bei der Rohfaser in die Erscheinung. Schon bei der nicht stark verholzten und mit inkrustierenden Stoffen durchsetzten Rohfaser, wie sie junges Gras enthält, läßt das Verdauungsvermögen des omnivoren Tieres nach. 3. Besonders ausgeprägt sind die Unterschiede in den Verdauungscoefficienten bei den Versuchen mit Weizenspreu. Die einzelnen Nährstoffe dieses Materials sind vom Schweine viel schlechter verdaut als vom Hammel. Außerordentlich gering ist die Verdaulichkeit der Rohfaser der Weizenspreu, während Protein und Reineiweiß derselben von den Schweinen überhaupt nicht aufgelöst worden ist. Das eine Schwein vermochte die Rohfaser der Weizenspreu überhaupt nicht anzugreifen und aufzulösen, während das andere Tier nur 13,71 % verdaute. 4. Zweifellos wirkt hier die starke Verholzung der Rohfaser außerordentlich stark bezw. ungünstig auf ihre Verdaulichkeit ein. Überhaupt ist die Ausnutzung der Nährstoffe eines Rauhfuttermittels durch das Schwein eine beschränktere als durch das herbivore Tier, und um so schlechter ist die Ausnutzung, je mehr die Verholzung der Futtermittel zunimmt. 5. Während reine Cellulose vom omnivoren Tier ebenso hoch ausgenutzt wird wie vom Wiederkäuer, so wird verholzte und viel inkrustierende Substanzen enthaltende Cellulose vom Wiederkäuer, infolge der bekannten Bakterientätigkeit, viel besser verdaut als vom Schweine.

Die chemische Zusammensetzung einiger Maismahlproducte und die Verdaulichkeit ihrer Stickstoffsubstanzen in Pepsin-Salzsäure, verglichen mit der Verdaulichkeit der Stickstoffsubstanzen verschiedener anderer Cerealien und Leguminosen. Von **Otto Rammstedt.**[1]) — Die Analysenergebnisse werden in Tabellen zusammengestellt. Der Mais und seine Mahlproducte sind relativ proteinreiche, pflanzliche Nahrungsmittel und sie stehen bezüglich ihres Gehaltes an Rohprotein zwischen den Weizen- und Roggenmahlerzeugnissen. Die Diastase ist im Mais recht wirksam, denn der Zuckergehalt wurde nach 3stündiger Gärung ohne Hefezusatz zum Teil bedeutend erhöht. Dieser Befund dürfte für die Maisbrot-Bereitung von Wichtigkeit sein. Wurde Mais und seine Mahlproducte mit kaltem H_2O behandelt, so war der Gehalt an löslichem Extrakt, Kohlenhydraten und Eiweiß ein nicht geringer. Die Ausnutzung der Maismehl-Trockensubstanz war genau so hoch wie diejenige des mittelfeinen Weizenmehles. Durch künstliche Verdauung mit Pepsin-HCl während einer bestimmten Zeit bei 38°—40° wurden 89,36% der N-Substanz gelöst. Erbsenmehl wurde viel besser ausgenutzt als Bohnen- und Linsenmehl. Der Vf. führte ferner Untersuchungen aus, welche darüber Aufschluß geben sollten, wie sich die Verdaulichkeit der N-Substanz, der Gehalt an Gesamtzucker und an sonstigen in H_2O löslichen Bestandteilen ändert, wenn Mais-, Weizen- und Roggenmahlerzeugnisse mit H_2O oder mit Milch gekocht wurden. (Hierüber gibt das Original näheren Aufschluß.) — Die vom Vf. ausgeführten Untersuchungen zeigen also, daß die Maismahlproducte pflanzliche Nahrungs- bezw. Futtermittel sind, die relativ reich an Kohlenhydraten, Fett und Eiweiß sind und die in ihrer Ausnutzungsfähigkeit mit den bekannten Cerealien und Leguminosen zu vergleichen sind. Zudem sind sie billiger als die Mahlproducte des Roggens und Weizens, aus denen leicht schmackhafte Speisen bereitet werden können.

Über die Bildung des Fettes auf Kosten der Eiweißstoffe im tierischen Organismus. Von **G. Lafon.**[2]) — Ein 10 kg schwerer Hund erhielt für den Tag 1200 g Fleisch, hiervon wurden 500 g über den Erhaltungsbedarf gegeben. In 2 Perioden von je 7 Tagen wurde der N im Harn und der respiratorische Stoffwechsel innerhalb 24 Stunden bestimmt. Die Versuchsergebnisse gehen dahin, daß die Fettbildung auf Kosten der Eiweißstoffe physiologisch sehr schwer vor sich geht — wegen der sich im Inneren des Organismus bezw. der Organe vollziehenden Umwandlung der Eiweißstoffe in Glucose und des dadurch eintretenden Verlustes an Energie. Hieraus ist zu schließen, daß der Organismus aus der potentiellen Energie des gegebenen Eiweißes nur sehr wenig Nutzen zieht, und daß der Nährwert des Eiweißes — als Energienahrung betrachtet — nicht nach der Gesamtmenge der in ihm enthaltenen potentiellen Energie berechnet werden kann, sondern nur nach derjenigen, welche durch die Bildung von Glucose aus dem Eiweiß repräsentiert wird.

Der Einfluß der Funktion auf das Kalkbedürfnis der Tiere. Von **H. Steenbock** und **E. B. Hart.**[3]) — Die Versuche wurden an Schweinen ausgeführt; dieselben erhielten eine kalkarme Nahrung, welcher wachsende

[1]) Arch. f. Hyg. 1913, **81**, 286—306. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 952—954; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1707. — [3]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **14**, 59—73 (Univ. of Wisconsin; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1706.

Mengen Ca-Phosphats zugegeben waren. Der Ca-Gehalt des Futters, des Kotes und des Urins wurde während der ganzen Versuchsperiode bestimmt. Die diesbezüglichen Versuche hatten zum Ergebnis, daß ca. 0,67 g CaO für den Tag und für 100 kg Lebendgewicht vollständig genügten, um einen Ca-Verlust zu verhindern. Die Vff. verfolgten dann noch an einigen Versuchen die Ca-Aufnahme und -abgabe einer milchgebenden Ziege. Zur Zeit der reichlichen Milchgabe wurden die Bestimmungen begonnen und einige Zeit nach Versiegen der Milch wieder abgebrochen. Es wurde festgestellt, daß bei Gabe von geringen Ca-Mengen mehr Ca ausgeschieden wurde, als aufgenommen worden war; nicht nur in der Milch, sondern auch im Kot wurden erhebliche Mengen CaO ausgeschieden. Auch in den Fällen, wo die N-Bilanz eine positive war und N reichlich assimiliert wurde, konnte eine negative CaO-Bilanz beobachtet werden. Hieraus ist zu schließen, daß Ca- und N-Assimilation nichts miteinander zu tun haben und ganz verschiedene Funktionen des Verdauungssystems sind.

Die Wirkung vollständig abgebauter Nahrung auf den Verdauungskanal. Von **Otto Cohnheim.**[1]) — Die Versuche sollten über die Art, wie die abgebaute Nahrung, bezw. das in Aminosäuren zerlegte Eiweiß auf die Verdauungsorgane wirkt, Aufschluß geben. Hunde, mit Duodenalfisteln versehen, erhielten Lösungen von Erepton und Hapan zu saufen, und es wurde dann das Verhalten von Secretion und Entleerungsdauer beobachtet, wobei das, was sich aus der Fistel entleerte, sofort wieder eingespritzt wurde. Aus den Versuchen ergiebt sich, daß die abgebaute Nahrung sich in Magen und Dünndarm nicht anders verhält, wie die Nahrungsmittel aus denen sie entstanden sind. Wird also der N-Gehalt des Erepton mit 12,70 % und der des Hapans mit 10 % N umgerechnet auf die gleichen Gehalt habenden Fleischmengen, so ergiebt sich annähernd die gleiche Secretmenge, wie bei der Verdauung der Fleischmengen hervorgerufen wird. Der Organismus ergießt demnach auf die abgebaute Nahrung, welche schon verdaut ist, ebensoviel oder fast ebensoviel Secret, wie auf die unveränderte Nahrung, und die völlig gelöste abgebaute Nahrung passiert den Magen auch nicht schneller, wie die ursprünglichen Nahrungsmittel. Wurden nüchternen Hunden mit Duodenal- und Magenfisteln Lösungen von Erepton und Hapan ins Rectum eingespritzt, so bewirkte die abgebaute Nahrung, wenn sie vom Dickdarm resorbiert wurde, keine Secretion von Verdauungssäften. Hieraus kann mit Sicherheit der Schluß gezogen werden, daß die spec. dynamische Wirkung — die Stoffwechselsteigerung — bei durch den Mund und durch das Rectum zugeführter Nahrung gleich hoch ist und sie nicht auf einer Tätigkeit der Verdauungsdrüsen beruhen kann.

Einfluß chronischer Unterernährung auf den Stoffwechsel. Versuche von S. Morgulis[2]) und M. Diakow (St. Petersburg). Referiert von **N. Zuntz.**[3]) — Es sollte untersucht werden, ob im Zustande der Unterernährung, während welchem dauernd weniger Nahrung zugeführt wird, wie dem Bedarf entspricht und somit die Organbestandteile selbst allmählich aufgezehrt werden, eine langsame Anpassung des Stoffwechsels

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **84**, 419–424. — [2]) Haward Univ. Cambridge, Mass. — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 341–355.

an die ungenügende Ernährung vor sich geht. Als Versuchstier diente eine Hündin, an welcher zunächst einige Respirationsversuche im kleinen Regnault-Reiset-Apparat bei knappem Erhaltungsfutter ausgeführt wurden. Die eigentliche Hauptperiode begann im Zustande der Unterernährung, sie dauerte über ein ganzes Jahr und endete mit dem Tode des Tieres. Bei Beginn des Versuches wog die Hündin 10,0 kg, am Ende betrug das Körpergewicht 4,19 kg, das ist also ein Verlust von 58,1 % des Anfangsgewichtes. Die Körpertemperatur des Tieres blieb schon lange vor dem Ende erheblich unter der Norm. Die Erwartung, daß sich der Energieverbrauch allmählich der ungenügenden Nahrungszufuhr anpassen würde, erfüllte sich nicht. Der Gewichtsverlust war lange Zeit viel geringer als wie er im Vergleich zu dem starken Verbrauch von Körperfett zu erwarten war. So z. B. war das faktische Gewicht des Versuchstieres am 20. Juni 1912 6,96 kg, während es nach der Berechnung der Vff. hätte = 6,32 kg sein müssen. Am 20. Juli war ein Gewichtsverlust von 1,26 kg erwartet und er betrug in Wirklichkeit nur 0,95 kg. Es ist also zweifellos, daß in diesem Stadium der chronischen Unterernährung der Körper wesentlich H_2O-reicher wird. Der Energieverbrauch, auf 1 qm Oberfläche berechnet, sank von einem Anfangswert = 931 Cal bei 10,0 kg Körpergewicht bis auf ein Minimum von 631 Cal bei der Hälfte des Körpergewichtes (4,98 kg), stieg dann aber gegen Schluß bei 4,1 kg auf die ursprüngliche Höhe an. Die Oxydationsprocesse sinken also, ähnlich wie bei der absoluten Aushungerung, dauernd ab, erst gegen Lebensschluß steigt der Energieverbrauch wieder an und erreicht den Anfangswert. Demnach besteht kein typischer Unterschied zwischen dem Stoffwechsel bei chronischer Unterernährung und dem im absoluten Hungerzustand. Der Vf. hebt zum Schluß nochmals besonders hervor, daß der Gewichtsverlust zeitweilig durch H_2O-Ansatz wesentlich niedriger ist, als dem Verlust an Fett und Fleisch entspricht, was in vollem Einklang mit den Erfahrungen, welche der Vf. beim Studium der sog. Lecksucht der Rinder (hochgradige chronische Unterernährung) gesammelt hat, steht. — In bezug auf die weiteren Ausführungen und Einzelheiten der Ergebnisse sei auf die Originalarbeit verwiesen.

Beiträge zur Frage der Verwertung von Kalk und Phosphorsäureverbindungen durch den tierischen Organismus. Von **Gustav Fingerling.**[1]) — II. Verwertung der hauptsächlichsten Phosphorverbindungen durch Wiederkäuer. Es galt, die Frage zu untersuchen, ob nicht etwa die Verwertbarkeit der einzelnen Bindungsformen des P in den Futtermitteln derartige Unterschiede aufweist, daß durch das Überwiegen des einen oder anderen Phosphorträgers in einem Futtermittel die mehr oder weniger hohe Verwertung zu erklären ist. Die Versuche wurden in der Weise eingerichtet, daß die einzelnen P-Verbindungen in isolierter Form einem P-armen Futter zugelegt wurden. Als Versuchstiere wurden Ziegen und Lämmer gewählt, da bei milchgebenden und wachsenden Tieren der P_2O_5-Bedarf am größten ist. Die zuzuführende P_2O_5-Menge wurde stets geringer bemessen, als dem Bedarf des Tieres entsprach. Ferner wurde stets genügend Kalk gegeben, damit den verfütterten P-Ver-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 847—870.

bindungen eine vollkommene Ansatzmöglichkeit gesichert war. Um ein möglichst phosphorsäurearmes Grundfutter verabfolgen zu können, wurden Stroh, Blutalbumin, Stärke und Öl gewählt und zur Verbesserung des Geschmacks diesem Futter Melasse zugemischt. Die Bestimmungen des P_2O_5-Gehaltes wurden nach dem A. Neumann'schen nassen Veraschungsverfahren ausgeführt. Über den Gehalt der Futtermittel usw. an P_2O_5 geben nachfolgende Zahlen Auskunft:

	Stroh	Blutalbumin	Melasse	Casein	Nuclein	Nucleinsaures Natrium	Phytin	Lecithin	Dinatriumphosphat
%	0,245	0,264	0.0235	1,765	4,12	10,32	46.80	6.01	16,21

Um den Umfang der Verwertung der verschiedenen P-Verbindungen feststellen zu können, zog der Vf. von der P_2O_5-Menge, die bei den verschiedenen Fütterungsarten im Harn und Kot ermittelt wurde, die Menge ab, welche im Kot und Harn in der P-armen Periode zur Ausscheidung kamen. In welchen Graden die P-Verbindungen ausgenutzt wurden, zeigen nachfolgende Zahlen in % P_2O_5:

	Casein		Phytin	Lecithin	Nuclein	Nucleinsaures Natrium	Dinatriumphosphat
Ziege A	86,68	87,45	97,61	84,30	88,54	90,18	86,65
„ B	92,10	91,59	96,00	84,97	—	—	93,81

Alle Versuche zeigen, daß wesentliche Unterschiede hinsichtlich der Verwertbarkeit der verschiedenen in Futtermitteln enthaltenen P-Verbindungen nicht bestehen. Die schlechte Verwertung der P-Verbindungen der Rauhfuttermittel kann daher nicht auf einer unterschiedlichen Verwertbarkeit der in ihnen enthaltenen P-Verbindungen beruhen, sondern sie muß in anderer Richtung gesucht werden. (Über orientierende Versuche zu diesem Zwecke wurde bereits berichtet.[1]) (D.)

Die Wirkung reichlicher Magnesiumaufnahme auf die Kalkretention beim Schwein. Von **E. B. Hart** und **H. Steenbock**.[2]) — Zu den Versuchen wurde ein 75 kg schweres Schwein verwendet. Demselben wurde periodisch eine Futterration gegeben, welche aus Weizenkleie, Hafer und Mais bestand und der $MgCl_2$ oder $MgSO_4$ zugemischt wurde. Die Mg-Salze bewirkten eine größere Ausscheidung von CaO im Harn und so, daß die Ca-Bilanz negativ ausfiel.

Wirkung des Eisengehaltes des Blutmehles auf den Eisenumsatz der mit Blutmehl gefütterten Tiere. Von **Julius Gróh**.[3]) — Die Ausnutzungsversuche wurden an zwei Yorkshire-Schweinen ausgeführt und mit Hilfe dieser sollte der Einfluß des Fe-Gehaltes des Blutmehles — herstammend vom F des Bluthämoglobins — auf den Fe-Umsatz der Tiere studiert werden. Die Versuche zerfielen in 2 Perioden und zwar: Maisperiode und Mais+Blutmehlperiode. Während der ersteren erhielt Schwein 12 2 kg und Schwein Nr. 13 1,5 kg Mais. Nach Abschluß dieser wurde die Maisration auf 1,3 kg herabgesetzt und 200 g Blutmehl wurde hinzugegeben. Jeder Hauptperiode ging eine genügend lange Vorfütterung voraus. In dem Futter, Kot und Harn wurde der Fe-Gehalt und zwar in allen Fällen das Fe als $Fe_3(PO_4)_2$ gewichtsanalytisch bestimmt. Während der Maisperiode

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1912, **37**, 266 (Kgl. Württemb. ldwsch. Versuchsst. Hohenheim) u. dies Jahresber. 1912, 289. — [2]) Journ. of Biol. Chem. 1913, **14**, 75—80 (Univ. Wisconsin). — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **53**, 256—258 (A. d. tierphysiol. Inst. d. Univ. Budapest).

befanden sich die Versuchstiere im Fe-Gleichgewicht. In der eigentlichen Hauptperiode gestaltete sich der Fe-Umsatz folgendermaßen:

	Schwein 12	Schwein 13
Tägliche Aufnahme im Mais . .	0,283 g Fe	0,283 g Fe
„ „ „ Blutmehl	1,206 „ „	1,206 „ „
Sa.	1,489 g Fe	1,489 g Fe
„ Ausgabe im Kot . .	1,483 „ „	1,509 „ „
„ „ „ Harn . .	nur Spuren	
Bilanz:	+0,006 g Fe	—0,020 g Fe

Hieraus geht klar und deutlich hervor, daß die Versuchstiere trotz der großen Fe-Zugabe zum Grundfutter im Fe-Gleichgewicht blieben.

Über das Verhalten einiger Rhamnoside im Tierkörper. Von **Mario Garino.**[1]) — Der Vf. benutzte zu seinen Versuchen die Rhamnoside: Rutin, Quercitrin, Hesperidin und Hesperetin. Diese Substanzen wurden in H_2O unter Zusatz von etwas Na_2CO_3 gelöst und den Versuchstieren (Hunden) teils durch die Schlundsonde, teils intravenös beigebracht. Es wurden im ganzen 10 Versuche ausgeführt, welche mit folgenden Ergebnissen endeten: 1. Die Rhamnoside Rutin, Quercitrin, Hesperidin und Hesperetin gehen nach intravenöser oder stomachaler Darreichung zum größten Teile unverändert durch die Nieren und erscheinen unzersetzt wieder im Harn. 2. Im tierischen Organismus scheint eine Hydrolyse dieser Rhamnoside nicht oder vielleicht nur spurenweise einzutreten. 3. Die untersuchten Rhamnoside sind nur wenig giftig. Am meisten sind es Rutin und Quercitrin.

Über Oryzanin, einen Bestandteil der Reiskleie und seine physiologische Bedeutung. Von **W. Suzuki**, **T. Schimamura** und **S. Odake.**[2]) — Im großen und ganzen deckt sich der Inhalt dieser Arbeit mit einer früheren Veröffentlichung. Die Untersuchungen führten noch zu folgenden Tatsachen: Wegen Mangels an zuverlässigen Bestimmungsmethoden für das Oryzanin ist man gezwungen, seine Verbreitung und annähernde Menge in den verschiedensten Nahrungsmitteln durch Versuche an Tieren festzustellen. Als Versuchstiere dienten dem Vf. Mäuse und Tauben, welche solange geschälten Reis erhielten, bis sie erkrankten. Hierauf wurde ihnen der alkoholische Extrakt des Futtermittels gegeben und beobachtet, ob und in welcher Zeit sie geheilt wurden. Folgende pflanzliche und tierische Nahrungsmittel wurden so auf ihren Gehalt an Oryzanin hin untersucht: Weizenkleie enthält etwa den 10. Teil der Reiskleie. Gerstenkleie: Gehalt an Oryzanin mindestens $^1/_5$ der Menge der Reiskleie. Hafer enthält etwa $^1/_{10}$. Der alkoholische Extrakt aus 50 g Hirse täglich genügte, um eine erkrankte Taube wieder gesund zu machen. Kyona (eine Brassica-Art) Gehalt etwa $^1/_{10}$. In Hühnereiern konnte Oryzanin nur in Spuren nachgewiesen werden, ebenso enthält Milch kein Oryzanin, auch Sojabohnen enthalten sehr wenig davon. Nicht nur der Mehlkörper der Gerste, sondern auch die Kleie enthält Oryzanin, desgleichen Gerstenmalz. Da Bier kein Oryzanin enthält so muß hieraus geschlossen werden, daß das Oryzanin während des Gärprocesses zerstört wird. Möhren, Miso und Shoyn sind frei von Oryzanin.

---

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. 1913, **88**, 1—8 (A. d. Labor. f. exper. Pharmak. d. Univ. Genua). — [2]) Journ. of Agric. Tokyo 1913, Vol. I, Nr. 4, 381—474; ref. nach Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1914, **7**, 547 (Grimme).

Vergleichende Untersuchungen über die Verdaulichkeit von Roggen und Weizen und deren Mahlabfällen durch Schaf und Schwein. Von **F. Honcamp** und **P. Neumann** unter Mitwirkung von **H. Müllner.**[1]) — Die zu den vorliegenden Versuchen benutzten Roggen- und Weizenkeime stellten kein ganz reines Product dar, sondern vielmehr übliche Handelsware. Die Weizenkeime enthielten neben überwiegend Keimzellen noch einen starken Besatz von Kleberzellen, auch Epidermis, Querzellen, zwischendurch auch die übrigen Zellformen der Fruchtschale. Mehlige Bestandteile waren nur gering vertreten. Ebenso war der Befund von Roggenkeimen. Bei den Versuchen mit 2 Hammeln bekamen die Tiere pro Stück und Tag in der 1. Periode 700 g Kleeheu und 300 g Weizenkleie, in der 2. Periode nur 800 g Kleeheu, in der 3. 700 g Kleeheu und 300 g Roggenkeime. Zwei Schweine bekamen als Grundfutter pro Tag und Stück 900 g Gerstenschrot, als Versuchsfutter 800 g Gerstenschrot + 250 g Weizen- bezw. Roggenkeime. Für die Beifuttermittel berechnen sich nach den Versuchen folgende Verdauungscoefficienten im Mittel:

			Organische Substanz	Roh-protein	N-freie Extraktstoffe	Roh-fett	Roh-faser
bei Hammeln	Weizenkeime	%	89,2	93.8	91.1	89,4	—
	Roggenkeime	„	91,7	91,8	91,5	90,3	91,0
bei Schweinen	Weizenkeime	„	86,9	90,1	88,1	85,5	41,3
	Roggenkeime	„	83,5	86,4	90,8	87.8	67,7

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse würde sich der Gehalt an verdaulichem Eiweiß und Stärkewert auf die wasserhaltige Originalsubstanz

bei den Roggenkeimen auf 21,23 verdaul. Eiweiß u. 75.8 Stärkewert
„ „ Weizenkeimen „ 21,97 „ „ „ 74.7 „ berechnen.

In gleicher Weise wurden Fütterungsversuche bei Hammeln und Schweinen mit Roggenschrot, Roggenschwarzmehl, Roggengrieskleie und Roggenkleie, sowie mit grobgeschrotenem Weizen, Weizenfuttermehl, Weizengrieskleie, feiner Weizenkleie, Weizenschalenkleie und Weizenausputz (Kriblon)[2]) ausgeführt. — Die bei Schaf und Schwein für die einzelnen Futtermittel erzielten mittleren Verdauungscoefficienten sind folgende:

		Roggen						Weizen					
		Trocken-substanz	organische Substanz	Rohprotein	N-freie Extraktst.	Rohfett	Rohfaser	Trocken-Substanz	organische Substanz	Rohprotein	N-freie Extraktst.	Rohfett	Rohfaser
Schrot	Hammel	88.5	90,3	78,1	94.5	52,2	11,1	85,0	87,0	84,0	92,6	77,8	—
	Schwein	90,8	91,5	85,2	94,0	47,3	19,7	89,9	90,1	85,6	93,3	72,0	33,3
Futtermehl	Hammel	86,5	88,5	77,6	93,4	81,7	—	88,0	90,1	85,6	94,7	89,1	35,3
	Schwein	91,7	93,0	84,4	95,5	71.4	—	84,8	87,4	89,4	90,5	88.1	19,7
Grieskleie	Hammel	76,0	78,5	72,1	84,6	86.1	—	77,9	80,7	80,1	85,5	77,1	34,3
	Schwein	76,2	79,3	72,5	84,0	74.9	—	78,1	80,5	81,9	83,0	76,1	49,2
Kleie	Hammel	70,9	75,1	70,3	82,5	62.7	8,6	67,3	72,0	77,7	75,0	88,9	38,2
	Schwein	73,9	78,6	72,4	84,0	56,6	44,2	59,8	63,2	75,6	66,3	77,3	—
Schalenkleie	Hammel	—	—	—	—	—	—	67,1	72,4	77,2	74,1	80,7	54,4
	Schwein	—	—	—	—	—	—	58,3	63,0	75,7	64,1	72,4	—
Ausputz	Hammel	—	—	—	—	—	—	63,8	66,8	75,4	65,5	77,9	60,8
	Schwein	—	—	—	—	—	—	70,5	74,4	75,5	77,4	92,5	13,7

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 205–288 (Mitt. d. ldwsch. Versuchsst. Rostock). — [2]) Ebend. 1912. **78**, 189–232 u. dies. Jahresber. 1912, 267.

Der Weizen-Ausputz „Kriblon“ enthielt zahlreiche zum großen Teil keimfähige Unkrautsamen, die sich mehr oder weniger nach dem Verfüttern im Kot wiederfanden und als noch keimfähig erwiesen. Die Ergebnisse der Versuche werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: „1. Roggen- und Weizenkeime sind proteinreiche und hochverdauliche Futtermittel, die vom Wiederkäuer wie vom Schwein in gleich gutem Umfang verwertet werden. 2. Die Mahlabfälle von Roggen und Weizen schwanken in bezug auf die Verdaulichkeit je nach dem Grad ihrer Ausmahlung. Im allgemeinen wird man aber die ganzen Körner (geschroten) und die Futtermehle einerseits und die Kleien anderseits bezüglich ihres Nährwertes auf eine Stufe stellen. Aus allen vorliegenden Versuchen geht mit voller Deutlichkeit hervor, daß immer mit einer stärkeren Ausmahlung auch ein geringerer Gehalt an verdaulichen Nährstoffen parallel läuft. 3. Was das Verdauungsvermögen von Schaf und Schwein in bezug auf die hier untersuchten Mahlabfälle anbetrifft, so scheint zwischen beiden Tierklassen ein wesentlicher Unterschied nicht vorzuliegen. Denn während beim Roggen und den Roggenfuttermitteln das Schwein eine gewisse Superiorität zu besitzen scheint und dies auch noch beim Weizenschrot zutrifft, ändert sich dieses Verhältnis jedoch bei den anderen Weizenfuttermitteln zugunsten der Wiederkäuer. 4. Das Verfüttern von unkrautsamenhaltigen Futtermitteln ist entschieden zu verwerfen.“ (D.)

Die Verdaulichkeit der Lupinenflocken. Von **A. Stutzer** und **S. Goy.**[1]) — Zu den Versuchen wurden drei $1^1/_2$jährige Hammel aufgestellt, welche in der ersten Periode je 750 g Wiesenheu pro Tag und Stück erhielten; in der zweiten Periode kamen dazu 150 g Lupinenflocken.[2]) Irgend welche Reste vom Futter blieben niemals zurück. Das Futter war ein Erhaltungsfutter, denn das Lebendgewicht war nach Beendigung des Versuchs nahezu das bei Beginn des Versuchs ermittelte. Auf Trockensubstanz bezogen enthielten die Futtermittel in $^0/_0$:

	N gesamt	N als Nichtprotein	Rohprotein	Reineiweiß	Rohfett	Rohfaser	Pentosane	sonstige N-fr. Stoffe	organische Substanz	Asche	Energie in Calorien
Wiesenheu . .	1,96	0,16	12,25	11,25	2,11	27,35	25,06	24,14	90,91	9,09	4213,0
Lupinenflocken .	5,93	0,06	37,06	26,69	4,20	13,46	19,96	21,52	96,20	3,80	4674,7
Die mittlere Verdaulichkeit der Lupinenflocken stellte sich wie folgt heraus in $^0/_0$											
Trcksbstz. 87,76	86,16	—	86,16	86.00	92,77	57,14	88,31	113,5	89,13	—	88,31
die des Wiesenheus											
„ 48,61	66,97	—	66,97	63,94	55,63	49,42	50,77	41,98	50,50	29,94	48,86

Fortgesetzte Untersuchungen über die Gärungsprocesse bei der Verdauung der Wiederkäuer und des Schweines. Von **J. Markoff.**[3]) — Der Vf. berichtet zunächst über einige Gärversuche mit ausgehebertem Panseninhalt in sog. Gärkölbchen. Es zeigte sich, daß der Charakter der Gärung, wenn sie außerhalb des Körpers fortgesetzt wird, von der normalen des Pansens sehr wesentlich abweicht. — Zusatz von Kreide zum Pansen-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 219—228. — [2]) Siehe Abhandl. von R. Neumann und Lösche ebend. 1912, **78**, 253—264 sowie dies. Jahresber. 1912, 272. — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **57**, 1—69 (A. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

inhalt bewirkte eine erhebliche Erhöhung der CH_4-Bildung, ohne daß dabei die CO_2-Bildung wesentlich wächst. Asparagin-Zusatz hatte einen sehr starken Einfluß auf die Gärung, denn die CO_2-Entwicklung wurde dadurch bedeutend verstärkt. In typischer Weise wurde die Gärung verändert durch Zusatz des Pentosans Kirschgummi ohne Kreide. In diesem Falle hörte die CH_4-Bildung vollständig auf und statt dessen wurde sehr viel H_2 gebildet. Der Kirschgummi löste sich während der Gärung vollständig auf; hiernach konnten Buttersäure und höhere Alkohole (Butyl- und Amylalkohol) nachgewiesen werden. — Die Versuche wurden dann von dem Vf. unter Zuhilfenahme einer besseren Methodik weiter fortgesetzt und nach manchen Richtungen hin ausgedehnt. Um die Fehlerquellen möglichst auszuschalten, bediente sich der Vf. zur Entnahme des Panseninhaltes einer Schlundsonde aus Durit mit größerem Querschnitt. Durch geeignete Handhabe konnten sehr schnell größere Mengen des Panseninhaltes genommen werden. Um die Gärversuche möglichst schnell nach der Entnahme des Panseninhaltes beginnen zu können, benutzte der Vf. eine sog. Blutgaspumpe. (Die Originalarbeit gibt näheren Aufschluß über die Apparatur.) Es wurden nun Gärungsversuche, sowohl mit dem dünnflüssigen Anteil des Panseninhaltes als auch mit dem Pansenbrei für sich, angestellt. Ferner wurde die Einwirkung von Zusätzen zum Panseninhalt untersucht und die Energieverluste, welche durch die Gärung verursacht wurden, bestimmt bezw. berechnet. Auch studierte der Vf. die Gärungen im Enddarm des Schweines. Die umfangreichen und interessanten Versuche, auf deren Einzelheiten hier unmöglich näher eingegangen werden kann, ergaben folgendes: Die im Gärversuch durch Rohzucker unter Zugabe von Kreide verursachte enorme Mehrentwicklung von CO_2 stammt zum größten Teile aus den Bicarbonaten der Pansenflüssigkeit. Diese ist außerordentlich reich an gelösten Carbonaten, welche zweifellos dem Speichel entstammen. Die CH_4-Bildung, bezogen auf 10 g organische Substanz, wurde auf das $6^1/_2$ fache und die H-Bildung sogar auf das 20 fache erhöht im Vergleich zur Gärung des reinen Panseninhaltes. Zusatz von Stärke zum Panseninhalt steigerte dagegen die Gärung in nicht merklichem Maße. Solange die gärende Masse alkalisch reagiert, geht fast der größte Teil der C-Hydrate in Säuren von mittlerem Molekulargewicht der Buttersäure über, auch etwas Milchsäure wird gebildet. Der Energieverlust, welche die C-Hydrate bei der Gärung im Pansen in Form von brennbaren Gasen und Gärungswärme erleiden, konnte mit einiger Sicherheit festgestellt und berechnet werden. Eine genauere Berechnung der Stoffwechselvorgänge bei der Pansengärung führte zu denselben Ergebnissen wie die Respirations- und Stoffwechselversuche bei gleicher Ernährung. — Bezüglich des Anteiles der verschiedenen Abschnitte des Darmkanals an der Gärung sei erwähnt, daß auch im unteren Teile des sehr langen Dünndarmes von Wiederkäuern sehr lebhafte Gärungen stattfinden können. Es wurde festgestellt, daß der Speichel des Rindes gar keine diastatische Wirkung entfaltet. — Die Gärungsversuche im Enddarm des Schweines zeigten, daß die im Darminhalt beobachtete postmortale Gärung hinter der vitalen sehr zurücksteht, während sich die Art der Gärung nicht wesentlich ändert. Ein großer Teil der vom lebenden Schweine ausgeschiedenen brennbaren Gase stammt auch aus dem Dünndarminhalt. Das Verhältnis der beiden brennbaren Gase zueinander ändert sich leicht bei

unverändertem Futter und es nimmt die H-Bildung mehr und mehr zugunsten des CH_4 ab. Die ganze im Enddarm des Schweines entwickelte CO_2 is als Gärungsproduct aufzufassen, da die gärende Masse von Anfang an sauer reagiert. Durch die Gärung gehen beim Schweine bei C-Hydratmast 4,9 % der verdauten C-Hydrate verloren, während beim Wiederkäuer bezw. beim Rind dieser Verlust = 16,5 % zu setzen ist. — Einzelheiten der umfangreichen Arbeit sind im Original nachzusehen.

Zusammensetzung und Stickstoffumsatz hungernder Schleien. Von **Franz Schütz.**[1]) — Vorliegende Arbeit sollte dazu dienen, die Größe des N-Umsatzes hungernder Schleien zu bestimmen. Das Versuchstier (Tinca tinca L.) befand sich bis zum Tode in einem Glasbehälter, durch einen Aluminiumdeckel luftdicht verschließbar gemacht. Dieser Behälter wurde in größerem Gefäß vollständig unter H_2O getaucht. Die Temperatur des Versuchswassers konnte vermittelst eines Thermoregulators beliebig eingestellt werden. Ebenso wurde für eine gründliche Durchlüftung des Wassers gesorgt. Der Fisch wurde vor und am Ende der einzelnen Versuchsperioden vorsichtig aus dem Wasser gehoben und schnell gewogen. Das Fischwasser wurde, ohne filtriert zu werden, auf seinen Gehalt an Gesamt-N untersucht. Die lebenden Kontrolltiere und die gestorbenen Versuchstiere wurden zerschnitten, getrocknet und dann fein gemahlen zur Analyse benutzt. Die Versuchsergebnisse sind kurz folgende: 1. Der Hungertod der Schleien trat ein, als die Tiere 42 und 52 % ihres Gewichtes verloren hatten. 2. Während des Hungerns änderte sich die Zusammensetzung: H_2O-Gehalt stieg von 78,5 auf 82,1 %, die Trockensubstanz fiel von 21,4 auf 17,9 %. Sie enthielt:

	N	Fett	Asche	Verbrennungswert
bei den frischen Fischen	12 %	7 %	16,6 %	479,8 Cal
„ „ verhungert. „	12,8 „	2,2 „	28,6 „	371 „

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß fast alles Fett während des Hungerns aufgezehrt worden ist. 3. Vor dem Hungertod der Tiere war ein deutlich erhöhter N-Umsatz, die prämortale N-Steigerung, festzustellen. 4. Von großem Einfluß auf den Stoffwechsel ist auch hier die Umgebungstemperatur. Die Änderung des N-Umsatzes betrug bei den Schleien für jeden Temperaturgrad im Durchschnitt 11,4 %. Der Vf. bestimmte aus Rechnungen für die übrigen Kaltblüter und niederen Tiere 11,7 %. 5. Während sich die fetthaltigen Organe stark am Stoffumsatz während des Hungerns beteiligen, nehmen die Knochen verhältnismäßig wenig Anteil daran.

Ein Beitrag zur Kenntnis des Mineralstoffwechsels beim Rinde. Von **M. Diakow.**[2]) — Der Vf. bespricht die Verdauung der Mineralstoffe im Anschluß an obige Versuche von von der Heide, Klein und N. Zuntz und läßt es wünschenswert erscheinen, die Unterschiede in der Mineralstoffverdauung bezw. die Mineralstoffbilanzen, welche die einzelnen Perioden der genannten Arbeit aufweisen, genauer zu untersuchen, auch aus dem Grunde, weil sich in der Literatur nur wenig Sicheres über die Mineralstoffbilanz des Wiederkäuers vorfindet, und anderseits das häufige Auftreten von Knochenbrüchigkeit bei Rindern die Wichtigkeit derartiger Unter-

---

[1]) Arch. f. Anat. u. Physiol. 1913, **5—6**, 493—518. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 833—844 (A. d. tierphysiol. Inst. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

suchungen wohl begründet. Der Vf. stellt die Ergebnisse der Bestimmung der Bilanz der Gesamtasche und der einzelnen Mineralstoffe in mehreren Tabellen zusammen. In der Tabelle I finden sich die analytischen Zahlen der Futter- und Kotanalysen. Tabelle II enthält die entsprechenden Daten für den Harn; P_2O_5, Ca und Mg haben in dieser keine Berücksichtigung gefunden. Tabelle III gibt einen Überblick über die procent. Zusammensetzung des Harns. In der Tabelle IV ist auf Grund der Procentwerte in Einnahme und Kot ein Überblick über die gesamten Einnahmen und Ausgaben gegeben und der Verdauungscoefficient der einzelnen Mineralstoffe wie üblich berechnet, selbstverständlich mit dem Bewußtsein, daß diese Zahlen mit der Verdaulichkeit der betreffenden Stoffe wenig zu tun haben, daß es sich vielmehr im wesentlichen darum handelt, daß die im Blute überschüssigen Erdalkalien, desgleichen auch die P_2O_5 in die unteren Abschnitte des Darmkanals befördert und mit dem Kote ausgeschieden werden, während die resorbierbaren Alkalien größtenteils in den Urin wandern. Demzufolge wurden in den einzelnen Perioden für das K_2O „Verdauungscoefficienten" gefunden, die zwischen 92,1 und 94,5 % liegen, während diejenigen für das an und für sich nicht weniger resorbierbare Na_2O wesentlich niedriger sind (52,4—61,6 %). In der Hungerperiode = 61,5 % und bei Zugabe reiner Schlempe (Periode IV) hat er nur noch einen Wert von 52,4 %. Der Vf. erklärt sich dieses aus dem Gehalte der Flüssigkeiten, auch der unteren Darmabschnitte an Na_2O, welches nur mit dem Kot entleert wird, in einer Menge, welche in allen Versuchen den K_2O-Gehalt des Kotes ein wenig übertrifft, trotzdem das Futter 3½—6 mal soviel K_2O als Na_2O enthält. Einzig und allein die absolut geringe Menge Na_2O im Futter bewirkt, daß das relativ geringe Plus an Na-Salzen im Kot im Verdauungscoefficienten so stark zum Ausdruck kommt. Im Anschluß hieran erklären sich auch einige ganz widersinnige Ergebnisse bei der Berechnung der Verdauungscoefficienten des neben Heu gegebenen Kraftfutters. So ist z. B. in der II. Periode der Coefficient für das Na_2O der Kartoffeln ein negativer, was nichts anderes bedeutet, daß unter der Einwirkung der Kartoffeln die Menge Na_2O-haltiger Darmsekrete größer ist, als bei alleiniger Heugabe. — In Tabelle V. bespricht der Vf. die Verhältnisse des Bedarfes des Tierkörpers an Mineralstoffen. Bei einseitiger Steigerung der P_2O_5-Zufuhr kann für eine mehr als 14 tägige Periode ein erheblicher P_2O_5-Ansatz erfolgen. So betrug der P_2O_5-Ansatz in den Perioden I—III 12,7—13,4 g für den Tag, während bei annähernder Verdoppelung der Zufuhr (Periode IV) der Ansatz dementsprechend mehr als doppelt so groß = 28,3 g P_2O_5 war. In Periode I war das Verhältnis von CaO zum P_2O_5 im Ansatz stark zugunsten des CaO verschoben, was sich höchstwahrscheinlich daraus erklären läßt, daß das Versuchstier vor diesen Versuchen eine Nahrung erhalten hatte, die dem CaO-Ansatz sehr wenig günstig war (Rübenblätterfütterung); zudem hatte dasselbe kurz vorher Melasse und auch Kleie bekommen. Deshalb setzte das Tier in Periode I im Vergleich zum P_2O_5-Ansatz ganz enorm viel CaO an. In Periode II und III ist dann das Verhältnis zwischen Ca-Ansatz und angesetzter P_2O_5 annähernd normal. Aus den Versuchen ist ersichtlich, daß der tierische Organismus für längere Zeit sowohl CaO als auch P_2O_5 speichern kann, um erst späterhin das normale Mischungs-

verhältnis wieder herzustellen. Eigenartig ist das Ergebnis der Periode IV: Trotzdem der Eiweißansatz in dieser Periode am stärksten ist, ist die Bilanz des Cl und K_2O negativ, trotzdem die Einnahme von K_2O fast verdoppelt ist, wo doch eigentlich erwartet werden sollte, daß bei Fleischansatz auch eine Zurückhaltung von K_2O stattfindet, da doch das Fleisch so reich an K_2O ist. In Periode II und III war in der Tat eine solche Retention von K_2O erfolgt. — Aus allen diesen Befunden muß wiederum der Schluß gezogen werden, daß der Verdauungscoefficient hier eigentlich nicht Ausdruck für die Verdauung der verschiedenen Mineralstoffe, sondern Ausdruck des Bedarfes des Organismus an den betreffenden Stoffen ist. — In der Tabelle VI bespricht der Vf. die Vorgänge des Mineralstoffwechsels, wenn der Gewichtswert auf Gramm-Äquivalenten reduciert, wodurch eine Vergleichung der Gesamtmenge von Säuren und Basen in der Nahrung, in den Ausscheidungen und im Körperansatz ermöglicht wird. Es zeigte sich deutlich, daß der Überschuß der angesetzten Basen einigermaßen dem angesetzten Eiweiß entsprechend wächst (Periode IV). Allerdings besteht auch noch in Periode III ein erheblicher Basenüberschuß im Ansatz, trotzdem die N-Bilanz in diesem Falle eine negative ist. Eine Erklärung hierfür wird dadurch gegeben, daß auf Grund der CaO- und P_2O_5-Bilanz noch lebhafte Knochenbildung stattfand. — Bezüglich der praktischen Folgerungen, welche aus diesen Ergebnissen gezogen werden könnten, verweist der Vf. auf einen Vortrag von N. Zuntz[1]), gehalten auf der Harzburger Versammlung der „Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft".

Respirations- und Stoffwechselversuche am Rinde über den Nährwert der Kartoffelschlempe und ihrer Ausgangsmaterialien. Von **R. von der Heide, Klein** und **N. Zuntz.**[2]) — Diese Versuche sollten darüber Aufschluß geben, ob die Veränderungen der Nährstoffe der Kartoffeln, die durch den Maischproceß und die damit verbundene Vergärung des aus der Stärke gebildeten Zuckers verursacht werden, den Nährwert des nach dem Entfernen des Alkohols zurückbleibenden Materials, der Schlempe, im günstigen oder ungünstigen Sinne verändern. Die Fütterungs- bezw. Respirationsversuche wurden an einem $2^1/_2$ Jahre alten Ochsen ausgeführt. Sie begannen bei jeder Periode mit einer 8tägigen Vorfütterung, woran sich eine ebensolange Hauptperiode anschloß. Am ersten und letzten Tag dieser quantitativen Perioden wurde ein Respirationsversuch im verbesserten Regnault-Reiset-Apparat ausgeführt. Es erfolgte die direkte Bestimmung des O-Verbrauchs, der CO_2-Ausscheidung, der Abgabe von brennbaren Gasen und von H_2O-Dampf. (Die Methodik dieser Versuche ist im Original nachzulesen.) — Die Vff. ließen sich bei ihren Versuchen von folgenden Gesichtspunkten leiten: „1. Die Schlempe mußte in diätetischer Hinsicht völlig einwandfrei sein und in genügender Menge und von gleicher Beschaffenheit für sämtliche Versuche zur Verfügung stehen. 2. Dieselben Bedingungen mußten für das Rohmaterial (Kartoffeln, Malz und Hefe) erfüllt sein, das zur Schlempebereitung verwendet wurde und 3. die Schlempe mußte aus genau dem gleichen Ausgangsmaterial hergestellt werden, welches zwecks Feststellung seines Futterwertes im Vergleich zur Schlempe in den Tierversuchen verabreicht werden sollte." Um diesen Bedingungen genügen

[1]) Jahrb. d. D. L.-G. 1912, 570ff. — [2]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **44**, 765—832 (Arbeit. v. ldwsch. Hochsch. Berlin, Ernährungsphysiol. Abt. d. Instit. f. Gärungsgewerbe).

zu können, konnte einzig und allein die Herstellung von Trockenkartoffeln mit Zusatz einer der gärungstechnischen Verarbeitung entsprechenden Menge Malz + Hefe, und ebenso die Herstellung getrockneter Kartoffelschlempe in Frage kommen, da es nicht möglich gewesen wäre, Kartoffeln und frische Schlempe von einheitlicher und einwandfreier Beschaffenheit für die ganze Versuchsdauer zur Verfügung zu haben. Als Ausgangsmaterial für die Schlempebereitung dienten 2 mal je 550 kg Kartoffeln + 50 kg Malz + 300 g Hefe auf 1100 g Kartoffeln (also 95,6 % Kartoffeln, 4,3 % Malz und 0,03 % Hefe). Die Kartoffeln enthielten 18,5 % Stärke. Die Maische wurde bis auf 1 ° Bllg. vergoren. Eine gleiche Menge desselben Ausgangsmaterials Kartoffeln + Malz + Hefe wurde gekocht und getrocknet. Das sog. Fruchtwasser wurde nicht abgelassen, um Verluste an löslichen organischen und anorganischen Bestandteilen zu vermeiden. Die für diese Versuche dienende Schlempe hatte einen Energieverlust von 68,2 % erfahren und sie enthielt somit 31,2 % der Calorien des zur Schlempebereitung dienenden Ausgangsmaterials. Es wurden 4 Hauptperioden gemacht. In der Periode I gelangte zunächst Heu als Grundfutter zum Verzehr und zwar in einer Menge, welche ungefähr dem Erhaltungsbedarf entsprach, also 8 kg. Die Ration der II. Periode bestand aus 7 kg Heu + 2,5 kg Trockenkartoffeln. In der III. Periode wurde an Stelle der Trockenkartoffeln die diesen entsprechende Menge an N und Energie in Form von getrockneter Kartoffelschlempe und Kartoffelstärke, letztere als Ersatz für die durch die alkoholische Gärung eingetretenen Energieverluste, und zwar 7 kg Heu + 754,6 g Schlempe + 1984 g Stärke verfüttert. Kurz nach Beendigung dieser Periode erhielt das Tier in der Periode IV 7 kg Heu + 2428 g der lufttrocknen Schlempe, letztere in 3 Tagesportionen und zwar wurde jede dieser in 7 l heißem H_2O gelöst. Die zu den Versuchen verwendete Trockenschlempe hatte folgende Zusammensetzung: 90,61 % Trockensubstanz, 78,20 % organische Substanz, 23,17 % Protein, 7,08 % Rohfaser, 0,76 % Ätherextrakt, 47,19 % N-freie Extraktstoffe, 12,41 % Asche und 0,70 % SiO_2. Die Verdauungscoefficienten der einzelnen Nährstoffe des Grundfutters und der diesem zugelegten Kraftfutter sind von den Vff. in einzelnen Tabellen zusammengestellt. An dieser Stelle sollen nur diejenigen der Trockenschlempe (Periode IV) wiedergegeben werden:

Trockensubstanz	Asche	SiO_2	organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-fr. Extraktstoffe
66,36	63,92	— 75,29	66,69	56,86	42,23	— 207,60	79,60 %

Da in dieser Periode täglich 710,0 g Protein verdaut wurden und im Harn in 24 Stunden 623 g zur Ausscheidung kamen, so fand pro Tag ein Ansatz von 87 g Rohprotein statt. Die Ergebnisse der Respirationsversuche berechnet auf 24 Stunden sind ebenfalls in Tabellen zusammengestellt. Das Original gibt hierüber näheren Aufschluß. Die Verbrennungswärme von Nahrung und Kot wurde in der üblichen Weise in der Mahler-Krockerschen Bombe bestimmt. Um die Stoffwechselbilanz möglichst direkt im Anschluß an die O-Bestimmung ausführen zu können, verbinden die Vff. mit der calorimetrischen Untersuchung der Nahrungsmittel und der Stoffwechselproducte die direkte Bestimmung der CO_2-Bildung und des O-Verbrauches in der calorimetrischen Bombe. Der Harn der einzelnen Versuchsperioden wurde noch besonders auf seinen Gehalt an Hippursäure unter-

sucht, und zwar wurde dieselbe gespalten und als Benzoesäure zur Wägung gebracht. So wurde im Tagesharn der

Periode:	I (für 8 kg Heu)	II	III	IV
	68,11	68,30	105,79	119,38 g Hippursäure

gefunden. Die Unterschiede der in Periode II u. III ausgeschiedenen Mengen an Hippursäure sind besonders auffallend und es ist ersichtlich, daß die N-freie Schlempe einen großen Einfluß auf die Bildung dieser Säure beim tierischen Stoffwechsel haben muß. Wenn aus 7 kg Heu 59,60 g Hippursäure entstanden sind, so kämen auf das Kraftfutter

in Periode II	III	IV
8,70	46,19	59,78 g Hippursäure

Hieraus ergiebt sich, daß auf 1 kg Trockenschlempe 24,62 g Hippursäure in Periode IV gebildet wurden, während auf 1 kg Heu nur 8,51 g in Periode I entstehen. Nimmt man ferner an, daß die in Periode III verfütterten 755 g Schlempe analog Periode IV 18,58 g der Säure gebildet hätten, so blieben als durch den Stärkezusatz bedingt 27,61 g Hippursäure; während dieselbe Menge Stärke im Verein mit den Bestandteilen, aus welchen die Schlempe bei der Gärung entstanden ist, in Kartoffeln verabreicht (Periode II) nur 8,7 g Hippursäure gebildet hätte. Hieraus kann geschlossen werden, daß dieselben Stoffe, in verschiedener Mischung zu erheblich verschiedenen Umsetzungen im Verdauungsapparat des Wiederkäuers führen. — In allen Versuchen fiel die aus dem O-Verbrauch berechnete Fettbildung erheblich niedriger aus, als die nach dem üblichen Schema aus dem C berechnete. Nach Ansicht der Vff. kommt dieses daher, daß sie den CO_2-Verlust beim Eindampfen des Harns nicht berücksichtigt haben, und soll die Berechnung aus dem O-Verbrauch die richtigere sein. Die Vff. nehmen aber vorläufig das Mittel aus beiden Berechnungen als den wahrscheinlichen Wert. Auf diese Weise ergab sich, daß von den 3 dem Grundfutter zugelegten Kraftfuttermitteln die Trockenkartoffeln und die reine Schlempe ungefähr den gleichen Nutzeffekt hatten, letztere aber insofern eine bessere Wirkung ausgeübt hatte, als sie einen größeren Eiweißansatz verursachte. Die Mischung von Schlempe und Stärke, welche nach den üblichen Anschauungen als gleichwertig mit den Kartoffeln erscheint, gab einen wesentlich geringeren Nutzwert infolge der stärkeren Gärverluste. Die Vff. fanden einen Stärkewert von 1,322 kg, während der nach Kellner zu erwartende = 1,805 kg ist. Der von den Vff. gefundene ist also um 27 % niedriger. Die Schlempe allein ergab einen Ansatz von 4477 Cal entsprechend 1,897 kg Stärkewert, auf 100 kg Schlempe berechnet = 78,13 kg Stärkewert, während Kellner auf Grund seiner Versuche für dieses Futter einen Stärkewert von 31,2 kg für 100 kg berechnet hat. Der von den Vff. gefundene faktische Nährwert 78,13 kg übertrifft also die Kellner'sche Zahl um 150 %. Diese enormen Abweichungen der Ergebnisse der verschiedenen Versuche über den Nährwert der Schlempe sind einzig und allein auf die Nährstoffkombination zurückzuführen, und der Erfolg der Fütterung hängt also ganz und gar von der richtigen Nährstoffkombination ab. Der Nährwert der Trockenschlempe ist dem der Trockenkartoffeln fast genau gleich (78,13 gegen 74,93 kg Stärkewert für 100 kg Futter). — In folgenden kurzen Sätzen mögen die wichtigsten Ergebnisse der vor-

liegenden Arbeit zusammengefaßt werden: 1. Der Nährwert eines Futtermittels kann durch geringfügige Änderungen in der Nährstoffkombination des zur Verfütterung gelangenden Futtergemisches, infolge größerer Energieverluste durch die Pansengärung, wesentlich verändert werden und somit das Ergebnis der Fütterung in hohem Maße beeinflussen. 2. Die in den Harn übergehenden aromatischen Verbindungen, wie besonders Hippursäure u. a., werden der Menge nach ebenfalls durch diese Änderungen in der Beschaffenheit des Futters variiert. 3. Dem zufolge kann der nach Kellner berechnete Stärkewert eines Futtermittels von dem im Respirationsversuch gefundenen — also von der faktischen Fettbildung im Tierkörper — ganz erheblich verschieden sein. 4. Die durch Gärung im Darmkanal des Wiederkäuers entstehenden CO_2-Mengen betragen oft mehr als $^1/_3$ der gesamten vom Tier ausgeschiedenen CO_2. Deswegen ist die CO_2 kein genaues Maß des eigentlichen Körperstoffwechsels beim Wiederkäuer und infolgedessen erscheint es notwendig, auch die O-Aufnahme des Tieres zu ermitteln. — Körperbewegungen und Kauarbeit wurden in den einzelnen Versuchsperioden ermittelt und daraus der Mehrverbrauch an O bezw. Calorien berechnet.

Die Verwertung zweier Hefe-Mischfutter (Strohhäcksel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe). Von **W. Föltz, Walter Dietrich** und **Arn. Deutschland.**[1]) — Die Vff. bestimmten die Ausnutzung eines Torfmehl-Holzkohle-Hefe-Mischfutters im Vergleich zu Strohhäcksel-Hefe. Als Versuchstiere dienten 2 ausgewachsene Schafe, ein Hammel und ein weibliches Tier. Die Versuchsanstellung war dieselbe, wie sie bereits früher von den Vff. benutzt und beschrieben worden war. Die benutzte Frischhefe wurde teils mit einem Gemisch von Torfmehl und Holzkohle ($^3/_4$ Torf und $^1/_4$ Kohle), teils mit Häcksel aus Winterweizenstroh in solchen Mengen vermischt, als die Hefeträger gerade aufsaugen konnten. Das Strohhäcksel-Hefegemisch besaß einen angenehmen, an Brot erinnernden Geruch; es enthielt 4,1 % weniger Hefe auf Trockensubstanz berechnet, als das Torfmehl-Holzkohle-Hefegemisch mit 48,1 % Hefe. Das Verhältnis von Hefetrockensubstanz zur Rohfaser war in beiden Mischfuttern ein konstantes. Als Grundfutter diente ein Heu, welches laut botanischer Analyse als vorzüglich bezeichnet werden konnte. An den beiden Schafen kamen je 3 Perioden zur Durchführung. Aus den Ausnutzungsversuchen können folgende Ergebnisse entnommen werden: 1. Die botanische Analyse kann für die Beurteilung eines Heues als Futtermittel nur Anhaltungspunkte geben, während nur durch exakte Ausnutzungsversuche der Nährwert, welcher allerdings bei den verschiedenen Nutztieren und in verschiedenen Futterzusammenstellungen differiert, bestimmt werden kann. 2. Für das Torfmehl-Holzkohlegemisch wurden folgende Verdauungswerte gefunden:

Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe
— 5,9	— 3,8	— 0,4	+ 7,7	— 9,9

Hieraus muß der Schluß gezogen werden, daß das Torfmehl-Holzkohlegemisch einen negativen Futterwert besitzt; hierbei muß noch die Verdauungsarbeit für das Gemisch in Rechnung gestellt werden, um die

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**. 1—27 (Mitt. d. ernährungs-physiol. Abt. d. Inst. f. Gärungsgew. d. ldwsch. Hochsch. Berlin).

Wertigkeit im Sinne Kellner's bestimmen zu können. Werden für je 1 kg im Torf enthaltene Rohfaser 0,58 kg Stärkewert als Energieverlust in Abzug gebracht, so würde der gesamte Minderwert von 100 kg Trockensubstanz Torf-Holzkohle gegenüber 100 kg Strohhäcksel nach den vorliegenden Versuchen 65,6 Stärkewert entsprechend rund 14 M betragen. Infolge der Verwendung von Torf-Holzkohle als Hefeträger an Stelle von Strohhäcksel wird der Wert des Futtergemisches um ungefähr die Hälfte vermindert. Diese Wertverminderung ist also so groß, daß die Verwendung des Torfmehles und der Holzkohle zu Futterzwecken unbedingt verworfen werden muß. 3. Das Strohhäcksel als Hefeträger hat sich im Gegensatz zu Torfholzkohle ausgezeichnet bewährt, denn die Verdaulichkeit der Strohnährstoffe wird durch die specifische Wirkung der Hefe ganz bedeutend erhöht. Die Verdauungswerte für die Hefe-Mischfutter waren folgende:

	Organische Substanz	Roh-fett	Roh-protein	Roh-faser	N-freie Extraktstoffe
1. für Torf-Holzkohle-Hefe	45,4	12,5	73,8	15,7	47,5
2. „ Strohhäcksel-Hefe .	73,2	63,7	83,8	60,6	74,5

4. Die Verdaulichkeit, der Nährwert und deshalb auch der Geldwert eines Futtermittels kann durch jeweilige Zusammensetzung des Futtergemisches außerordentlich beeinflußt werden. Nach Ansicht der Vff. kann von einem unter allen Umständen konstanten Stärkewert eines Futtermittels nicht geredet werden, wenngleich die Stärkewerte Kellner's einstweilen für die Beurteilung einzelner Futtermittel unter sonstigen gleichen Ernährungsbedingungen beim Wiederkäuer benutzt werden können. — Die Vff. lassen am Schlusse ihrer Arbeit noch eine Kritik über eine Abhandlung von S. Goy, welcher an Hammeln die Verdaulichkeit von Sphagnum-Torf, Torfmelasse usw. untersuchte, folgen.

Untersuchungen über die Verdaulichkeit der einzelnen Bestandteile von Sphagnum-Torf, Torfmelasse und von Ablaugen der Sulfit-Cellulosefabrikation. Von **S. Goy.**[1]) — Durch experimentelle Versuche sollte der Einfluß des Moostorfes auf die Verdaulichkeit der Nährstoffe unter verschiedenen Verhältnissen geprüft werden. Zugleich sollten diese Versuche dazu dienen festzustellen, ob der Moostorf an und für sich verdauliche Bestandteile enthält. Ferner wurden Ausnutzungsversuche mit nicht neutralisierter und neutral gemachter Torfmelasse angestellt, um über den Wert der Torfmelasse als Viehfutter sicheren Aufschluß zu bekommen. Schließlich berichtet der Vf. über Versuche, welche die Verwertung der Ablauge von Sulfit-Cellulosefabriken für Fütterungszwecke betreffen. Es sollte geprüft werden, ob die organische Substanz, welche aus den inkrustierenden Stoffen des Holzes hervorgeht, nach Beseitigung der schwefligen Säure als Viehfutter Verwendung finden könne oder unbrauchbar sei. Der Vf. bezeichnet die trocken gemachte und von Sulfiten befreite „Ablauge von Sulfit-Cellulosefabriken" kurzweg als „Sulfitfutter", trotzdem Sulfite nicht mehr darin enthalten waren. Zu den systematisch angelegten und ausgedehnten Versuchen wurden mehrere Hammel verwendet, welche in Einzelställen gehalten und mit Kotbeutel ausgerüstet waren. Die einzelnen Versuchsperioden dauerten im allgemeinen 8—10 Tage.

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 1—92 (Mitt. a. d. agrik.-chem. Inst. d. Univ. Königsberg).

Die verwendeten Futtermittel und der anfallende Kot wurden chemisch auf ihre einzelnen Bestandteile untersucht, und die Analysenergebnisse sowie diejenigen der einzelnen Fütterungsperioden in größeren und kleineren Tabellen zusammengestellt. Was nun zunächst die Verdaulichkeit des Sphagnum-Torfes anbetrifft, kommt der Vf. zu folgenden Resultaten: Bei Verfütterung von geringen Mengen Torf (50 g) findet eine nicht gerade allzu unbeträchtliche Ausnutzung der Torfsubstanz statt. Diese Ausnutzung läßt aber bei steigender Torfgabe sehr rasch nach, um dann bald auf den Nullpunkt zu kommen. Bei weiterer Steigerung der Torfgabe wird sogar ein Teil der übrigen Nährstoffe des anderen Futters unverdaulich gemacht. Im Hinblick auf die vom Vf. gefundenen Ergebnisse kann von einem eigentlichen Verdauungscoefficienten des Torfes keine Rede sein; vielmehr hat jede Torfmenge für sich einen besonderen Coefficienten. Jedes Tier verhält sich bei Verdauung von Torf individuell verschieden. Der Energiegehalt der verdauten Bestandteile des Torfes ist relativ höher als des unverdauten Restes. — Die Ausnutzungsversuche mit nicht neutralisierter und neutral gemachter Torfmelasse ergaben kurz folgendes: Unter der Voraussetzung, daß der Torf der Torfmelasse als Füllmaterial angesehen und somit von dem Torf keine besondere Ausnutzungsfähigkeit verlangt und erwartet wird, wird bei mäßiger Torfmelassefütterung (ca. 200 g) das Futter im größtmöglichen Maße ausgenutzt und zwar das Grundfutter so, als wenn es ohne jede Beigabe zur Verfütterung käme und zudem die Melasse nahezu vollständig. Neutralisierte Torfmelasse ist ebenso verdaulich und auch ebenso bekömmlich wie nicht neutrale, ist aber viel haltbarer wie letztere. Der Torf als Füllmaterial in der Torfmelasse nimmt an der Verdauung teil und zwar wird von dem Torf bei geringen Mengen desselben im Futter ungefähr ebensoviel verdaut, als von den übrigen Nährstoffen durch die Einwirkung der Melasse weniger zur Ausnutzung kommt. Bei zunehmendem Torfgehalt sinkt die Größe des verdauten Anteiles. So z. B. wird bei Verfütterung von 300 g Torfmelasse die Verdaulichkeit des Torfes infolge der größeren zugeführten Menge desselben schon ganz bedeutend herabgesetzt, und sich in diesem Falle die durch die Melasse bewirkte Verdauungsdepression schon recht bemerkbar macht. — Die Energiewerte zeigen, daß im Gegensatz zum Torf, die beiden Torfmelassen verhältnismäßig energieärmer sind als der zugehörige Kot. Die energiereichen Bestandteile der Nahrung sind dementsprechend unverdaut geblieben. — Das für die Ausnutzungsversuche benutzte „Sulfitfutter“ wurde aus dem Grundmaterial in der Weise hergestellt, daß die Ablauge nach Entfernung der SO_3 zunächst durch Eindunsten zähflüssig gemacht und diese dann mit Melasse gemischt wurde. Diese Mischung ließ der Vf. von Torfstreu als Trockenmaterial aufsaugen. Dieses Material wurde dann auf einer Darre bei 115—120^0 getrocknet, um die abführende Wirkung aufzuheben. Mit diesem Futter als Zulage zum Grundfutter wurden die Versuche ausgeführt. Trotzdem ein bestimmter und nicht zu geringer Anteil der Bestandteile des „Sulfitfutters“ (35—45 $^0/_0$) von sämtlichen Tieren verdaut worden ist, so kommt der Vf. doch zu dem Ergebnis, daß die Ablauge von Sulfitcellulosefabriken als Futtermittel nicht zu gebrauchen ist, weil die Verdaulichkeit von sehr wichtigen Nährstoffen des Grundfutters außerordentlich stark herabgesetzt wird. Die Sulfitlauge hat

die Eigenschaft, geradezu ungeheure Mengen Eiweißstoffe aus dem Magensaft auszuscheiden und hieraus erklärt sich die außerordentlich hohe Verdauungsdepression der Proteinstoffe bei Verfütterung von „Sulfitfutter".

Literatur.

Hanschmidt, E.: Zur Wirkung der Lecithine bei Vergiftungen der höheren Tiere. — Biochem. Ztschr. 1913, **51**, 171—192. — Bei Vergiftungen mit Curare, Strychninnitrat, Äthylalkohol, Chloralhydrat, Veronalentrium und Morphin hemmten Lecithingaben die Wirkung der Gifte. Es gibt aber Gifte, auf deren Wirkung die Lecithine einen verstärkenden Einfluß ausüben (Ricin). Den Lecithinen kommt eine toxische Wirkung auf den normalen tierischen Organismus nicht zu.

Hirz, Otto: Über den Einfluß des P auf den respiratorischen Stoffwechsel. Ztschr. f. Biol. 1913, **60**, 187—310.

Izar, G., und Patané, C.: Über die physiologische Wirkung des kolloidalen Kohlenstoffs. — Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 307—318. — Die Meliogenpseudolösungen (kolloidaler C) bewirken, intravenös eingespritzt, eine enorme Zunahme der ausgeatmeten CO_2 im Vergleich zu Tieren, denen die gleiche Menge Aqua dest. eingespritzt wird. Die erhöhte CO_2-Ausscheidung geht bis zu einem gewissen Punkte der eingespritzten Mellogenmenge parallel.

Neuberg, Carl: Über die Zerstörung von Milchsäurealdehyd und Methylglyoxal durch tierische Organe. — Biochem. Ztschr. 1913, **49**, 502—506.

Neuberg, Carl: Weitere Untersuchungen über die biochemische Umwandlung von Methylglyoxal in Milchsäure nebst Bemerkungen über die Entstehung der verschiedenen Milchsäuren in der Natur. — Biochem. Ztschr. 1913, **51**, 484—508.

Salkowski, E.: Über das Verhalten des jodparanucleinsauren Eisen im Organismus. — Biochem. Ztschr. 1913, **49**, 152.

E. Betrieb der landwirtschaftl. Tierproduction.

Referent: F. Mach.

---

1. Aufzucht, Fleisch- und Fettproduction.

Verwertung der Voll- und korrigierten Magermilch durch Saugkälber und Ferkel. Von **O. Wellmann.**[1]) — Zu den Versuchen dienten 1 Saugkalb und 9 Saugferkel. Die Magermilch wurde teils durch Weizen- oder Roggenmehl, teils durch mit Diafarin verzuckerter Mehlstärke korrigiert; ferner wurde homogenisierte Milch verwendet, wobei das Fett durch „Premier Jus" aus Rindertalg ersetzt wurde. Die mit verzuckerter Mehlstärke versetzte Magermilch verursachte bei Kälbern Durchfall und bei längerer Fütterung Darmkatarrh. Bei Ferkeln war das nicht der Fall; diese Milch spornte die Tiere sogar zu einer größeren Futteraufnahme an wie die anderen Milcharten. Die homogenisierte Milch wurde gern genommen, sie hatte jedoch manchmal Durchfall zur Folge, die durch etwas Citronensäure behoben werden konnte. Die der Magermilch zugesetzte Mehlstärke wurde

---

[1]) Kisérl Kóglemiengan 1913, **12**, 118; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 334 (O. Gratz).

von den Ferkeln gleich gut verdaut wie die verzuckerte Stärke. Der erhöhte Arbeits- und Kostenaufwand machte sich durch eine bessere Ausnützung nicht bezahlt, doch ist die Fütterung der mit verzuckerter Stärke korrigierten Magermilch von Vorteil, da die größere Futteraufnahme die rasche Entwicklung der jungen Tiere begünstigt. Die tägliche Gewichtszunahme betrug auf 100 kg Lebendgewicht im Durchschnitt 2,2—3,1 kg; die jüngeren Tiere zeigten einen günstigeren Gewichtszuwachs. Zu 1 kg Ansatz wurden gebraucht 1,2—1,8 kg Milchtrockensubstanz, 259—493 g verdaul. Eiweiß, 1,1—1,9 kg Stärkewert und 5000—9000 verdaul. Calorien. Der kleinste Nährstoffaufwand wurde bei der mit verzuckerter Stärke versetzten Magermilch beobachtet. Zu 1 kg Gewichtszuwachs brauchten die jüngeren Ferkel weniger Nährstoffe als die älteren. Vom verdaul. Eiweiß gelangten 36—74 % zum Ansatz. Bei jüngeren Ferkeln und bei weitem Nährstoffverhältnis war die Eiweißverwertung günstiger. Der physiologische Nutzwert der verschiedenen Milcharten betrug 84—90 %. Am günstigsten gestalteten sich die Aufzuchtkosten der Ferkel bei der Mehl- und verzuckerten Mehl-Magermilch-Fütterung; sie betrugen nur die Hälfte bezw. $^2/_3$ der Kosten der Aufzucht mit Vollmich. Die Fleischsubstanz der jungen Tiere enthielt weniger Stickstoff und fettfreie Trockensubstanz wie die der älteren Tiere. Die Mangolica-Rasse erzeugt gegenüber der Berkshire-Rasse schon in der Jugend mehr Fett als Fleisch. Die durch die Stoffwechselversuche erhaltenen Werte für den Eiweiß- und Energieumsatz wurden durch die Ferkelanalyse bestätigt. Zwischen den beiden Ermittlungswegen ergab sich eine Abweichung von ungefähr 10 %, wobei die Stoffwechselversuche den größeren Wert aufwiesen.

Kälberaufzucht nach dem Emulsionsverfahren unter Ersatz des Milchfettes durch Palmin. Von **Paul Schuppli.** [1]) — Das mit Magermilch emulgierte Kokosfett hat sich nach den Versuchen des Vf. als ein brauchbarer Ersatz des Milchfettes erwiesen. Die bei Kuh- und Stierkälbern beobachteten täglichen Gewichtszunahmen (im Mittel von 258 Tieren 828,2 g) genügen völlig bei einer Aufzucht für gute Leistung und gesundheitliche Widerstandskraft. Bei einem Preise von 15,3 Pf. für 1 l Vollmilch und 8,5 Pf. für 1 l Emulsionsmilch berechneten sich die Unterschiede der Aufzuchtskosten zugunsten der Emulsionsmilch bei einem Kuhkalb auf rund 61 M, bei einem Stierkalb auf 124 M. Die Endgewichte der mit Emulsionsmilch aufgezogenen Kühe scheinen eher etwas höher zu sein, als die der wie gewöhnlich aufgezogenen Tiere. Das Emulsionsverfahren, das nur mit passenden Maschinen durchzuführen ist, ist allerdings umständlich und erfordert große Genauigkeit, doch ist es einträglich und empfehlenswert.

Bericht über den in den Jahren 1912 und 1913 in der Versuchswirtschaft Woburn ausgeführten Fütterungsversuch mit Kälbern. Von **J. A. Voelcker.** [2]) — Shorthorn-Stierkälber, die in den ersten 3 Wochen nur mit Vollmilch ernährt wurden, wurden zu je 4 in 5 Gruppen eingeteilt, von denen I Lebertran mit Magermilch, II ein im Handel befindliches Kälbernährmehl, III einen Brei aus Leinsamen- und Hafermehl mit Mager-

---

[1]) Internat. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 14—21 (Grabnerhof b. Admont, Steiermark, Landessch. f. Alpwirtsch.). — [2]) Roy. Agric. Soc. of England London 1913, 7 S.; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 1585.

milch, IV Vollmilch und V Haferschrot und Magermilch erhielt. Der Versuch dauerte 9 Wochen. Mit Haferschrot (Gruppe V) wurde die höchste Gewichtszunahme mit den geringsten Kosten erreicht. Gleich danach folgte die Vollmilch, die jedoch sehr hohe Kosten verursachte. Bei den übrigen Fütterungsarten wurden nur geringe Unterschiede beobachtet. Als die Tiere sodann kastriert und sämtlich in gleicher Weise gefüttert wurden, zeigte es sich, daß die Tiere der V. Gruppe größere Gewichtszunahmen aufwiesen als die übrigen, doch lieferte auch die mit Vollmilch ernährte Gruppe sehr gute Ergebnisse. Eine gute Ernährung im Anfang scheint sich daher als doppelt vorteilhaft zu erweisen.

Die Verwendung der Magermilch für die Kälberernährung. Bericht über Fütterungsversuche mit 60 Kälbern. Von **Antonio Pirocchi.**[1]) — Der Vf. berichtet eingehend über das von ihm nach zahlreichen Vorversuchen ausgearbeitete Verfahren der Aufzucht und die bei 60 hiernach gefütterten Tieren gewonnenen, sehr günstigen Ergebnisse in bezug auf Gewichtszunahme, Futtermittelverbrauch und Fleischqualität. Die Tiere erhalten zuerst Vollmilch, dann wird während einer Übergangsperiode täglich 1 kg Vollmich durch Magermilch ersetzt, die mit Oleo-Margarin (mit dem Bazzischen Apparat emulgiert) und verzuckerter Stärke vermischt ist, und schließlich wird in der sog. Sparperiode nur diese angereicherte Magermilch neben einer allmählich gesteigerten Zulage von Leinkuchen gegeben. Der Vf. hält sich für berechtigt, aus seinen Versuchen folgern zu können, daß die mit Oleo-Margarin und mit verzuckertem Stärkemehl (durch Diastasolin oder Levolin) vermischte Magermilch mit Nutzen zur Ernährung der Mastkälber verwandt werden kann und daß für das Vollwertigmachen der Magermilch folgende Mengen angeraten werden können: 20—25 g Oleo-Margarin; 25 g Stärkemehl; 10 g Diastasolin oder Levolin zur Verzuckerung von 100 g Stärkemehl.

Schweinefütterungsversuch mit Hefe im Vergleich zur Magermilch. A. Fütterungsversuch mit frischer Hefe. B. Fütterungsversuch mit Trockenhefe. Von **Klein.**[2]) — Von 2 Gruppen zu je 6 Tieren mit gleichem Anfangsgewicht erhielt neben einem aus Gerste und Maizena, später aus Gerste und Kartoffelflocken bestehenden Trockenfutter I frische Hefe, II die doppelte Menge Magermilch. Die um 17 kg geringere Gewichtszunahme der Gruppe I erklärt sich wahrscheinlich daraus, daß der Nährwert der frischen Hefe etwas zu hoch eingeschätzt wird, wenn man annimmt, daß 1 kg Hefe gleichwertig ist mit 2 kg Magermilch. Wird 1 kg frische Hefe und Magermilch mit je 3 Pf in Rechnung gestellt, so kostet 1 kg Gewichtszunahme bei Gruppe I 73 Pf, bei Gruppe II 76 Pf. Eine angemessene Verwertung der frischen Hefe ist daher durch die Schweinemast recht wohl zu erzielen. Ein hieran anschließender 4 Wochen dauernder Versuch mit Trockenhefe, bei dem dieselben Tiere verwendet wurden und nur 1 Tier aus jeder Gruppe zum Gewichtsausgleich herausgenommen wurde, ergab, daß ein Ersatz der Magermilch durch den zehnten Teil Trockenhefe, wobei der Nährstoffgehalt der Ration fast vollkommen übereinstimmte, zu einem Gewichtszuwachs von 94,25 kg bei Gruppe I

[1]) Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913. 4, 1025—1033 (Mailand, Tierzuchtinst d. ldwsch. Hochsch.). — [2]) Mitt. d. Vereinig. D. Schweinezüchter 1913, 20. 242—248; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 501 u. Tätigkeitsber. d. Milchwsch. Inst. Proskau für 1./4. 1912 bis 1./4. 1913, 17.

(Trockenhefe) und 91,00 kg bei Gruppe II führte. Der Futterkostenaufwand betrug bei einem Preise von 23 M für 100 kg Trockenhefe bei Gruppe I 71,36 M, bei Gruppe II 74,97 M, so daß 1 kg Lebendgewichtszunahme sich auf 76 und 82 Pf berechnete. Das Ergebnis ist daher für die Trockenhefe günstig ausgefallen.

Schweinefütterungsversuch mit Hominyfutter im Vergleich zur Gerste. Von **Klein.**[1]) — Zu dem Versuch dienten 14 etwa 6 Wochen alte Tiere des deutschen Edelschweins, die gleiche Mengen Magermilch und Trockenfutter erhielten. Das Trockenfutter bestand bei Gruppe I nur aus Gerste, bei Gruppe II wurde die Gerste zum größten Teil im Verhältnis von 1 : 1 durch Hominyfutter ersetzt. Der Stärkewert der Gerste berechnete sich auf 67, der des Hominyfutters auf 69,9. Die Gewichtszunahme betrug bei Gruppe I 205,0 kg, bei Gruppe II 212,25 kg, der Futterkostenaufwand für 1 kg Zunahme bei I auf 53 Pf., bei II auf 49 Pf. Der Versuch ist daher abweichend von dem vorjährigen für das Hominyfutter verhältnismäßig günstig ausgefallen.

Schweinefütterungsversuche mit Calciumchlorid auf dem Kreisgut Eglfing. Von **Stadelmann.**[2]) — Von 2 nahezu gleich schweren Gruppen von 5 Ferkeln erhielt die eine bei sonst völlig gleichem Futter auf 1 kg Lebendgewicht 0,1 g $CaCl_2$ in 10 procent. Lösung (gegen Schluß der Mastperiode 0,15 g). Der Versuch dauerte 171 Tage. Die Chlorcalcium-Schweine zeigten eine tägliche Gewichtszunahme von 415 g, die Kontrollschweine dagegen eine Zunahme von 474 g. Das Fleisch der $CaCl_2$-Schweine war nicht so saftig und weniger gut durchwachsen wie das der Kontrolltiere. Der Vf. führt dies Ergebnis darauf zurück, daß die $CaCl_2$-Schweine viel unruhiger waren und bei den weiblichen Tieren die Brunst stärker auftrat als bei den andern Mastschweinen. Auch bei 2 Mutterschweinen, von denen das eine täglich 14 g $CaCl_2$ erhielt, ließ sich eine Wirkung des Chlorcalciums nicht feststellen, da das $CaCl_2$-Tier zwar eine stärkere Gewichtszunahme zeigte, beim andern Tier aber die Ferkel mehr zunahmen. Der Vf. zeigt schließlich, daß die Schweinemast selbst bei der hier angewandten reinen Schrotfütterung (Gerste) noch gewinnbringend betrieben werden kann.

Fütterungsversuche mit Kartoffelpülpe. Von **Nils Hansson.**[3]) — Die auf 2 Gütern durchgeführten Versuche an Schweinen (Gruppenversuch) haben erkennen lassen, daß 1 kg Trockensubstanz in ganzen gekochten Kartoffeln in der Wirkung 1,17 kg Pülpetrockensubstanz gleich kamen und daß 1,06 kg Pülpetrockensubstanz 1 kg Getreide gleichwertig ist. Die Schweine haben bei einer im übrigen zweckmäßigen Futtermischung die Kartoffelpülpe zu einem um etwa 8—9 % höheren Grade ausgenutzt wie das Milchvieh.

Verwertung der Kartoffeln als Hauptfutter für Schweine. Von **Franz Lehmann.**[4]) — Bei dem vom Vf. angestellten Versuch erhielten alle Abteilungen der in Vergleich gestellten Schweine eine gleichmäßige Futtergrundlage (1 kg Gramerbsen und 0,1 kg Fischmehl), während das

---

[1]) Mitt. d. Vereinig. D. Schweinezüchter 1913, **20**, 143—145; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 500 u. Tätigkeitsber. d. Milchwsch. Inst. Proskau für 1./4. 1912 bis 1./4. 1913, 16; vergl. dies. Jahresber. 1912, 313. — [2]) Wochenbl. d. ldwsch. Vereins in Bayern; nach Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 146—148. — [3]) Meddelande Nr. 62 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1912, 1—27; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 133 (Sebelien); s. S. 338. — [4]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 361—397.

zu vergleichende Futtermittel, in der 1. Abt. Mais, in den anderen Kartoffeln, in so großen Mengen gereicht wurde, als die Tiere aufnehmen können. Bei Abt. 3 u. 4 wurde die Kartoffelmast mit Mastvorbereitung begonnen, Abt. 4 erhielt eine weitere Zulage von 100 g Fleischmehl. Der Versuch hat gezeigt, daß die Wirkung der Mastvorbereitung (Spreu ad libitum) am Futterverzehr gemessen am stärksten da war, wo zu dem vorhandenen Futter einfach Kartoffeln zugelegt wurden: sie wird aber beeinträchtigt, wenn neben den Kartoffeln noch Fleischmehl gereicht wurde. Die mittlere tägliche Zunahme betrug bei Abt. 1 0,552 kg, Abt. 2 0,496 kg, Abt. 3 0,553 kg, Abt. 4 0,553 kg. Das im Fleischmehl gegebene Protein hat also vollkommen ausgereicht, um den bei Abt. 2 sichtbaren Schaden auszugleichen. Die Steigerung an Kohlehydraten bei Abt. 3 hat dieselbe Wirkung gehabt wie die Eiweißzulage. Zur Erzeugung von 100 Tln. Gewichtszunahme sind an „Gesamtnährstoff" (= verd. Rohprotein + Kohlehydrate + Fett × 2,3) notwendig gewesen bei Abt. 1 296 Tle., bei Abt. 2 332 Tle., bei Abt. 3 308 Tle., bei Abt. 4 296 Tle. Die Kartoffeln, in der Schnellmast gefüttert, führen den Schweinen zwar dieselbe Menge von Gesamtnährstoffen zu, wie die Körnermast aus Mais und Gramerbsen, bleiben aber in der Gesamtzunahme erheblich zurück, weil Protein mangelt. Bei Abt. 3 u. 4 wird dieser Fehler (Mastvorbereitung) aufgehoben. Dabei ist die Fütterung mit Zulage an Protein die bessere, denn sie bedeutet nur eine Veränderung des Nährstoffverhältnisses. Das gleiche ergiebt die Rentabilitätsberechnung, denn als Reingewinn ergab sich bei Abt. 1 10,68 M, bei Abt. 2 6,91 M, bei Abt. 3 14,11 M, bei Abt. 4 14,84 M.

Über den Nährwert des Bananenmehls bei Mastschweinen und seinen Einfluß auf die Beschaffenheit der Schlachtproducte. Von **Sylvester Zilva.**[1]) — Die vom Vf. durchgeführten Verdauungs- und Mastversuche haben ergeben: Das stärkereiche und proteinarme Bananenmehl besitzt eine hohe Verdaulichkeit. Das Mehl der geschälten Bananen ist leichter verdaulich als das der ungeschälten, doch ist der Unterschied nicht groß. Die Gewichtszunahme beim Mastversuch bestätigt gewissermaßen die hohe Verdaulichkeit des Mehles der geschälten Bananen. Infolge der kompakten Beschaffenheit des Futterbreies von Bananenmehl vermögen die Tiere hiervon mehr aufzunehmen als vom voluminösen Kartoffelflockenbrei. Das Bananenmehl übt einen wesentlichen Einfluß auf das Bindegewebe der Schlachtproducte aus und zwar ist der Bindegewebegehalt geringer als in den Schlachtproducten der mit Kartoffelflocken gefütterten Tiere. Dieser Umstand verleiht dem Fleisch und dem Fett eine weichere Konsistenz; sie werden daher von Fachleuten etwas geringer gewertet als Schlachtproducte von festerer Beschaffenheit.

In welcher Weise äußert sich der Einfluß des Weideganges bei Mastschweinen gegenüber der Stallhaltung? Von **M. Popp.**[2]) — 2 Gruppen zu je 6 Tieren in einem Alter von 11 Wochen erhielten dasselbe aus Gerstenschrot, Fischmehl, Magermilch und gedämpften Kartoffeln (zur Zeit der Vollmast) bestehende Futter; der Gruppe I stand außerdem noch vom 1./8. bis 1./10. eine mit üppigem Graswuchs bestandene Weide

---

[1]) Kühn-Archiv 1913. **3**, 129—168 (Halle, Ldwsch. Inst. d. Univ.). — [2]) Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 605—608 (Oldenburg, Ldwsch. Versuchsst.).

zur Verfügung. Eine Erhöhung der Gewichtszunahme wurde durch den Weidegang nicht herbeigeführt, da die Tiere bei Gruppe I im Mittel zu Anfang (1./8.) 26,1, zu Ende der Mast (17./12.) 101,7 kg, bei Gruppe II zu Anfang 25,9, am Ende 104,2 kg wogen. Die Mast in der ersten Periode war am billigsten, die Productionskosten waren in den beiden ersten Abschnitten für beide Gruppen gleich; im letzten Abschnitt stellten sich die Kosten für 1 kg Lebendgewichtszunahme bei Gruppe I etwas höher als bei Gruppe II. Wesentliche Unterschiede in der Fleischqualität ergaben sich nicht; doch hatten die Weidetiere etwas weniger Schinkenspeck, so daß sie sich besser zur Herstellung von Dauerware eigneten. Der Magen der Weidetiere faßte im Mittel 76 ccm mehr als der der Stalltiere; ebenso war der Voluminhalt des Blinddarms bei ihnen um rund 500 ccm größer. Hiernach ist es um so auffallender, daß die Stalltiere besser zugenommen haben. Der Vf. erklärt diesen Widerspruch in folgender Weise: Die Weidetiere bekamen nicht mehr (auf 100 kg berechnet) als die Stalltiere. Offenbar aber hätten die Stallschweine infolge ihrer größeren Eingeweide auch mehr Futter aufnehmen können, sie würden dann auch stärker zugenommen haben. Auf die Entwicklung wirkt der Weidegang günstig.

Schmeinemastversuche am Trockenautomat und am gewöhnlichen Futtertroge. Von **De la Barre.**[1]) — Die vom Vf. durchgeführten, vergleichenden Versuche, durch welche insbesondere die Höhe der Mastkosten ermittelt werden sollte, haben gezeigt, daß die beiden Fütterungsweisen in wirtschaftlicher Hinsicht nicht sehr verschieden sind. Für Betriebe mit wenig Arbeitspersonal dürfte sich aber doch der Automat eher empfehlen.

Die Fehlerwahrscheinlichkeitsrechnung bei Fütterungsversuchen mit Schweinen. Von **C. W. Robinson** und **E. T. Halnan.**[2]) — Die Vff. folgern aus ihren Versuchen mit 18 Tieren und aus Versuchen anderer Forscher, daß der wahrscheinliche Fehler der Lebendgewichtzunahme bei einem Tier, berechnet für einen Zeitraum von 4 Wochen, groß ist, sich aber in demselben Maße vermindert, in dem die Tiere älter werden und sich an die betreffende Ernährung gewöhnen. Der Fehler wird sehr eingeschränkt, wenn man ihn für eine längere Zeit berechnet; man kann annehmen, daß ein Zeitraum von 12 Wochen die kürzeste Spanne ist, bei der eine gewisse Genauigkeit erzielt werden kann. Der wahrscheinliche Fehler bei jedem Individuum einer Gruppe von annähernd dem gleichen Alter und demselben Gewicht ist nur wenig höher als der, den man bei einer Abteilung erhält, in der Alter und Gewicht der einzelnen Tiere noch mehr übereinstimmt. Zur Ermittlung der Unterschiede ist eine große Anzahl von Tieren notwendig. Jede Abteilung muß mindestens aus 15 Tieren bestehen, wenn in der Wirkung von 2 Ernährungsarten nur ein Unterschied von 10 % erwartet wird.

Vergleichende Untersuchungen über den Nährstoffbedarf bei der Mast des Rindes und des Schafes im späteren Verlauf des Wachstums. Fütterungsversuche mit flüssiger warmer Kartoffel-

[1]) Tierzuchtnachr. d. Ldw.-Kammer f. Brandenburg u. Mitt. d. Versuchsst. f. ldwsch. Fütterungsvers. zu Karstädt 1913, **6**, 110—117; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1589. — [2]) Journ. of Agric. Science 1912, **5**, I. 48—51; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 137—140.

schlempe und mit getrockneter Kartoffelschlempe im Vergleich zu Palmkernkuchen. Von **Wilhelm Völtz, Johannes Paechtner, August Baudrexel, Walter Dietrich** und **Arnold Deutschland.**[1]) — Die Vff. fassen die Ergebnisse ihrer Versuche wie folgt zusammen: 1. Der Nährstoffbedarf für die Mast 2—3jähriger Bullen beträgt auf 1000 kg Lebendgewicht 21 kg Trockensubstanz, 1.9 kg verd. Rohprotein, 10 kg verd. N-freie Stoffe, 45000 nutzbare Calorien. Voraussetzung für die Norm ist ein quantitativer Futterverzehr und eine weitgehende Zerkleinerung sämtlicher Futterstoffe. 2. Der Nährstoffbedarf bei der Mast von Jährlingshammeln war unter denselben Voraussetzungen und maximalem Futterverzehr 28,5 kg Trockensubstanz, 2,9 kg verd. Rohprotein (nicht die untere Grenze), 14 kg verd. N-freie Stoffe, 70000 nutzbare Calorien. 3. Die Verwertung des Futters war durch die Bullen weit höher als durch die Schafe. In den Versuchen mit Schlempe benötigten die Bullen 29 % an verd. Rohprotein und 26 % an Stärkewert weniger, trotz eines um 10 % höheren Zuwachses. In den Palmkernkuchenperioden waren die Differenzen geringer, jedoch ebenfalls zugunsten der Rindermast ausgefallen. In den Palmkernmelasseperioden war jedoch die Verwertung des Futters durch die Schafe höher als durch die Rinder. Während von den Bullen Palmkuchen und Schlempe entsprechend ihrem Nährstoffgehalt genutzt wurden, hatten jene in den Versuchen an Schafen eine starke, von dem Stärkewert unabhängige spec. Wirkung auf die Zunahme. Anderseits wurde bei den Bullen eine spec. Wirkung der Melasse festgestellt. Die Zusammensetzung des übrigen Futters und die Abstimmung der Mikroflora sind von wesentlicher Bedeutung für die Verwertung eines bestimmten Futtermittels. 4. Die Nährstoffe des Grundfutters wurden von den Schafen etwas besser resorbiert als vom Rind. Die Nährstoffe der Schlempe wurden von den Schafen erheblich höher verdaut als vom Rind. Das Umgekehrte war bei den Nährstoffen der Palmkernkuchen und besonders eklatant bei denen der Melasse der Fall. 5. Der physiologische Nutzwert des Gesamtfutters war in den Grundfutter-, in den Schlempe- und in den Palmkuchenperioden etwas höher bei den Schafen, in den Schlempe-Melasseperioden umgekehrt etwas höher beim Rind. 6. Die Aufnahme von Futtermitteln in Form heißer Flüssigkeiten bedingt gegenüber kalten keinen höheren Nähreffekt, solange keine chemische Wärmeregulation besteht. Der flüssige Zustand der Schlempe bedingt keinerlei Mehreffekt ihres Nährstoffgehaltes. 7. Freie Milchsäure bewirkt in Gaben von ca. 135 g auf 100 kg Lebendgewicht beim Wiederkäuer eine Minderverdauung der Nährstoffe und eine Steigerung des Eiweißumsatzes. 8. In Übereinstimmung mit früheren Befunden kommen die Vff. wieder zu dem Schluß, daß der Stärkewert eine recht variable Größe darstellt. Selbst bei Tierarten, die so nahe verwandt sind wie Rind und Schaf, differierte die an dem Stärkewert gemessene Productionsgröße (Gewichtszunahme) der Tiere ganz bedeutend. Ja sogar bei derselben Tierart war der durch einen bestimmten Stärkewert der Rationen bedingte Productionseffekt je nach der Kombination des Futtergemisches und der Quantität der aufgenommenen Nahrung so wechselnd, daß sich die beobachteten Mastergebnisse unmöglich durch eine allgemeingültige Zahl ausdrücken lassen.

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, 325—437 (Berlin, Inst. f. Gärungsgewerbe d. ldwsch. Hochsch.).

Stoff- und Energieumsatz des Schweines bei Wachstum und Mast. Von **R. von der Heide** und **W. Klein.**[1]) — Aus den an 3 weiblichen Schweinen durchgeführten Stoff- und Gaswechselversuchen, die aus einer Erhaltungsperiode und 2 Mastperioden (Zulage von Fett und Kohlehydraten zum Grundfutter) bestanden, ist hervorzuheben, daß der Energieaufwand für den Ansatz von 1 g Fett sich in der Fettperiode auf rund 2,1 Cal, in der Kohlehydratperiode auf 2,38 bezw. 2,97 Cal berechnete, daß demnach die Assimilation von Körperfett aus Kohlenhydraten nur wenig mehr Energieaufwand erfordert wie die aus Nahrungsfett. Der Protein-Ansatz verlangt im wachsenden Organismus eine Assimilationsarbeit von 7,25 Cal für 1 g. Ob diese Werte absolut richtig sind, wollen die Vff. noch nicht behaupten; sie erhöhen oder erniedrigen sich mit dem wahren Wert des Energiebedarfs hungernder Schweine, der aus Tangl's Versuchen mit 1024 Cal pro qm und Tag berechnet wurde.

Fütterungsversuche über die Wirkung der verdaulichen Nährstoffe im Rauh- und Kraftfutter. Von **W. Schneidewind.**[2]) — Bei einem Mastversuch mit 2—3jährigen, schwarzbunten, ostpreußischen Ochsen hat der Vf. einmal eine hohe Rauhfuttermenge mit niedriger Kraftfutterzulage und das andere Mal eine niedrige Rauhfuttermenge mit hoher Kraftfuttergabe so zusammengestellt, daß in beiden Fällen die gleichen Mengen an verdaulichem Eiweiß (2,00 kg) und verdaulichen stickstofffreien Nährstoffen, einschließlich verdaulicher Rohfaser + Fett × 2,2 (11,50 kg) verabreicht wurden. Das Ergebnis war, daß die Tiere mit hoher Kraftfuttergabe pro Tag im Mittel 0,96 kg, die mit niedriger Kraftfuttergabe 0,87 kg zunahmen. Auch die Abschätzung der Schlachtqualität, die Ausschlachtungsprocente, der Wassergehalt des Fleisches und die Rentabilität des Versuches fielen bedeutend zugunsten der Ration mit hoher Kraftfuttergabe aus. Der Versuch beweist daher zwingend, daß die Berechnung der Rationen nach den von Kellner eingeführten Stärkewerten den Vorzug vor der Rechnung nach verdaulichen Nährstoffen verdient.

Versuche über Rinderernährung in Alabama. Von **Dan. F. Gray** und **W. F. Ward.**[3]) — I. Bei einem Versuch mit 60 zwei- bis dreijährigen Ochsen (Gruppe I erhielt neben Baumwollsaatmehl und Baumwollsaathülsen eingesäuerten Mais, Gruppe II statt des Sauerfutters Heu von Sorghum Halepense, Gruppe III nur die beiden erstgenannten Futtermittel) bewährte sich der eingesäuerte Mais vorzüglich, während das „Johnson Grass" genannte Heu viel ungeeigneter war. Die Lebendgewichtszunahme betrug für Tag und Stück bei Gruppe I 0,817 kg, bei Gruppe II 0,699 kg, bei Gruppe III 0,776 kg. Der Masterfolg war bei Gruppe I mit den größten Kosten verbunden.

II. Ein 2. Versuch, bei dem die Tiere (67 Ochsen, Kühe und Kalbinnen) beider Gruppen gleichmäßig und nur mit Baumwollsaathülsen und -mehl gefüttert wurden, ergab, daß die Tiere, denen ein Schutzdach und Streu zur Verfügung gestellt wurde, mit etwas geringeren Kosten für die Einheit der Gewichtszunahme gemästet werden konnten als die ganz im Freien gehaltenen Tiere.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 195—215 (Berlin, Tierphys. Inst. d. ldwsch. Hochsch.). — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 207—218 (Halle a. S.). — [3]) U. S. Departm. of Agric. Bur. of anim. ind. Bull. **159**, 56 S.; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 463.

III. Ein 3., drei Jahre hindurch nach dem gleichen Plane durchgeführter Versuch, der Aufschluß geben sollte, ob es besser ist die Weidemast über den ganzen Sommer auszudehnen, wobei nur eine mäßige Gabe von Baumwollsaatkuchen gegeben wurde, oder die Weidemast durch Beifütterung von etwas größeren Mengen des Ölkuchens zu beschleunigen, ergab, daß das 2. Verfahren stets vorteilhafter war.

Fütterungsversuche mit Schafen. Von **W. C. Coffey.**[1]) — Acht Gruppen von je 15 einjährigen Schafen erhielten folgende Mastrationen: 1. Maiskörner und Luzerne, 2. Maiskörner, Luzerne und eingesäuerten Mais, 3. Maiskörner, Maisstengel (corn stover) und eingesäuerten Mais, 4. Maiskörner, Maisstengel und Leinsamenmehl, 5. Maiskörner und Maisstengel, 6. Maiskörner, Haferstroh und eingesäuerten Mais, 7. Maiskörner, Haferstroh und Leinsamenmehl, 8. Maiskörner und Haferstroh. Ration 1 und 2 wirkten am besten auf die Beschaffenheit der Schlachtproducte, doch waren die Kosten für 1 kg Zuwachs mit Ausnahme von Ration 7 u. 8 höher als bei allen andern. Ration 6 lieferte ungefähr den gleichen Masterfolg wie Ration 1 und erwies sich als ein bedeutend besseres Futter wie Ration 3. Die Ration 8 war ganz unzureichend und schlechter wie 5, die wieder der Ration 3 bedeutend unterlegen war. Der Zusatz von Leinsamenmehl bezahlte sich nicht. Die Versuche ergaben, daß der eingesäuerte Mais ein schätzenswertes Futter für die Schafmast ist, wenn es in rationeller Weise verabreicht wird. Er wurde stets nur in mäßigen Gaben verfüttert, da die Tiere die Aufnahme größerer Mengen verweigerten.

Mästungsversuche mit Schafen aus dem mittleren Teveretale und Merino-Rambouilletkreuzungen nebst einigen Ausnutzungsversuchen. Von **Giuseppe Tassinari.**[2]) — Nach den Versuchen des Vf. lassen sich die Kreuzungen schneller mästen wie das einheimische Schaf. Auch zeigten sie eine stärkere Ausnutzung von Stickstoff, Fett und Rohfaser, während die N-freien Extraktstoffe besser vom Landschaf ausgenutzt wurden.

Über einige Resultate hinsichtlich des Schlachtgewichtes und der Qualität des Fleisches bei einem Mästungsversuch an Gänsen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleischmehl. Von **Wilhelm Völtz** und **August Baudrexel.**[3]) — Wie bei den Versuchen mit Mastschweinen[4]) hat sich die Hefe auch als Mastfutter für Gänse bewährt. Gleiche Mengen verdaulicher Nährstoffe in Form von Hefe oder Fleischmehl waren gleichwertig.

Über den Einfluß des Futters auf die Eigenschaften von Schweinefett. Von **C. L. Hare.**[5]) 2. Mitt. — Die Versuche des Vf. ergaben: Mais allein oder in Mischungen, Weizen, Magermilch oder Erbsen lieferten gleichgute Fette, Speiseabfälle erzeugten weiche Fette, Baumwollsaatmehle solche mit reichlichen ungesättigten Fettsäuren, so daß sie schon bei 100° F. schmelzen. Sojabohnen und Erdnüsse ergaben Fette mit soviel ungesättigten Fettsäuren, daß sie schon bei gewöhnlicher Temperatur flüssig waren. Im Alter

[1]) The Breeder's Gazette 1913, **63**, 1004—1005 (Ldwsch. Versuchsst. Illinois); ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. 1913. **4**, 1238. — [2]) Staz. sperim. agrar. ital. **46**, 57—78 (Perugia); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1056 (Grimme). — [3]) Wochenschr. f. Brauerei **30**, 165—168 (Berlin, Ldwsch. Hochsch.); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2000 (Kempe). — [4]) Dies. Jahresber. 1912, 310. — [5]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 410—414 (Auburn, Alabama); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 77 (Grimme); vergl. dies. Jahresber. 1910, 401.

zwischen 4 und 8 Monaten waren keine beträchtlichen Unterschiede in der Zusammensetzung der Fette festzustellen. Schwankungen im Gehalt des Futters an Stickstoff unter 5 % waren ohne Einfluß.

Mitteilung über das Verhältnis von Stickstoff zu Fett im Fettgewebe. Von **Schütz.**[1]) — Der Vf. hat Untersuchungen über die Steigerung des Fettes im Verhältnis zu den N-haltigen Teilen des Fettgewebes angestellt, wobei der N-Gehalt als ungefähres Maß der Zellmasse diente. Hiernach wurde der größte Mastzustand bei der Gans gefunden; Hammel und Schwein lieferten ein viel fettärmeres Gewebe. Der eigentliche Zellkörper der Fettzellen tritt gegen die Einlagerungen des Fettes sehr stark zurück.

Eine Untersuchung über die Zusammensetzung von Rinderfett im Verhältnis zu dem Alter und Zustand des Tieres und der Lage des Fettes im Körper. Von **L. E. Morgan.**[2]) — Der Fettgehalt der Fettgewebe nimmt nach der Lage im Körper von außen nach innen zu, während der Gehalt an Wasser und Protein sinkt. Bei gleichmäßiger Ernährung zeigt der Fettgehalt bei den älteren Tieren eine stärkere Zunahme unter entsprechender Abnahme des Wassergehalts. Die Jodzahl des Fettes steigt mit dem Alter des Tieres und seinem Fettzustand; der Schmelzpunkt sinkt mit nahezu derselben Gleichmäßigkeit. Die Jodzahl steigt von außen nach innen, während der Schmelzpunkt sinkt. Das Alter, der Fettzustand des Tieres oder die Lage des Fettes im Körper beeinflussen die Verseifungszahl nicht.

Literatur.

Barre, de la: Aufzucht und Mästung von 4 sechs Wochen alten Ferkeln am Futterautomaten. — Tierzuchtnachrichten d. Ldwsch.-Kammer f. Brandenburg u. Mitt. d. Versuchsst. f. ldwsch. Fütterungsvers. zu Karstädt 1913, **6**, 15—17; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 799 (Bericht über Art der Fütterung, Gewichtszunahme und Aufzuchtkosten).

Bruchholz, Karl Georg: Kleines Lehrbuch über Haltung, Züchtung und Fütterung der Rinder. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagsbuchh., 1913.

Buchem: Das Schlachten trächtiger Rinder und sein Einfluß auf die Fleischproduction. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 149 u. 150, 159 u. 160.

Dießner: Beobachtungen über den Abwachs der Schleie in Ziegellöchern. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 153.

Foitik, Th.: Die Kunstdüngung in der Teichwirtschaft. — Monatsh. f. Landw. 1913, **6**, 241—250.

Haas: Der Karpfenteich am Schlachthof. — Allg. Fischereizeit. 1912, 68; ref. Zeitschr. f. Gärungsphysiologie 1913, **3**, 109. — Durch einen Karpfenteich in der Nähe des Schlachthofes von Offenburg ließen sich sämtliche Abfälle mit gutem Erfolge verwerten.

Hansen: Die Verwertung von Magermilch und Kartoffeln durch Schweinemast. — Mitt. d. Vereinig. D. Schweinezüchter 1913, **20**, 264—268; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1102.

Hittcher: Erhebungen über die gebräuchlichste und zweckmäßigste Art der Kälberaufzucht in Ostpreußen, sowie über die Rahmlieferung an Molkereien. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 313—315, 325 u. 326, 337 u. 338.

---

[1]) Arch. f. Anat. u. Phys. Physiol. Abt. 1913, 329 u. 330 (Berlin, Phys. Inst. d. Univ.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2053 (Förster). — [2]) 8. intern. Kongr. f. angew. Chem. Origin. Communications Heft **26**, 155—156; ref. Chem.-Zeit. Rep. 1913, **37**, 394.

Hoesch, Felix: Der Weidebetrieb in der Schweinezucht. 3. Aufl. Hannover, M. u. H. Schaper, 1913.

Junghanns und Schmid: Zucht, Haltung, Mästung und Pflege des Schweins. Bd. 32 von „Des Landmanns Winterabende“. 4. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1913.

Kallbrunner, H.: Hirschzucht auf Fleischproduction. — Monatsh. f. Landw. 1913, **6**, 49—51.

Küppel: Ungewöhnliche Fleischgelbfärbung bei Rindern. — Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1913; ref. D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 815.

Kidder, R. L.: Rentabilität der Rindviehmast im Staate Illinois. — The Breeders' Gazette 1913, **64**, 397; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1620.

Kleinert, Fritz: Über den Einfluß einseitiger Mast auf die Zusammensetzung des Körpers und auf den respiratorischen Stoffwechsel bei späterem Hunger. — Ztschr. f. Biol. **61**, 342—372; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 598.

Kuhnert: Teichdüngungsversuche. — Monatsh. f. Landw. 1913, **6**, 353.

von Lepel: Schweinefütterung an automatischen Futterkästen und deren Bedeutung für Mast, sowie Zucht und natürliche Schweinehaltung. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 74 u. 75.

Manicardi, C.: Schweinemastversuche mit Zuckerkuchen Marke B. — L'ind. lattina e zootecnica 1913, **11**, 86 u. 87; ref. Intern. Agrar.-techn. Rundsch. 1913, **4**, 800. — Die von der Distillerie Italiane, Mailand, hergestellten Kuchen lieferten eine bessere und billigere Gewichtszunahme als die im Vergleich gefütterten Mehle.

Meyer, Eduard: Schweinezucht. Praktische Anleitung zur Rassenwahl, Zucht, Ernährung, Haltung und Mast der Schweine. 7. Aufl. von May's Schweinezucht. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913.

Mitchel, R. V.: Geflügel-Mästungs-, Zubereitungs- und Verkaufs-Methoden. — Missouri State Board of Agric. Monthly Bull. 1913, **9**, 4—32; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1594.

Neresheimer, Eugen: Teichdüngungsversuche. — Monatsh. f. Landw. 1913, **6**, 225—238. Vortrag, geh. b. d. Gen.-Vers. d. österr. Fischerei-Gesellsch. Wien 1913. — Der Vf. unterzieht die von Kuhnert veröffentlichten Versuche einer sehr scharfen Kritik.

Ottolenghi, D.: Studien über die Reifung und Zersetzung des Fleisches. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 728—758.

R.: Natürliche und künstliche Hechtzucht. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 419.

Richert: Schweinemast auf der Weide an automatischen Futterkästen. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 290 u. 291.

Römer, K.: Die Zucht und Pflege des landwirtschaftlichen Nutzgeflügels. 5. Aufl. Bd. 17 von „Des Landmanns Winterabende“. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1912.

Schuemacher: Freiburger Schweinemastversuche. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 404.

Snyder, W. P., und Buanett, E. A.: Über Schweinemast in Nebraska. — Bull. of the Agric. Exper. Stat. Nebraska Bull. **124**, 71 S.; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 800. — Keine der geprüften Futtermischungen erwies sich einem Futtergemisch aus Mais und etwas Luzerne gleichwertig.

Spencer, Sanders: Ein Schweinefütterungsversuch in Irland. — The Farmer and Stock-Breeder 1913, **26**, 1012; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1238.

Stutzer, A.: Einige Beobachtungen über die Haltung des Rindviehes in den Vereinigten Staaten. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 101 u. 102.

Supino, F.: Die Karpfenzucht in den italienischen Reisfeldern. — Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**. 1176—1179. — Der Vf. berichtet über sehr günstige Erfahrungen und erhebliche Erträge an Karpfenfleisch bei der Besetzung der unter Wasser gesetzten Reisfelder mit Karpfenbrut.

Tomhave, W. H., und Severson, B. O.: Steer feeding experiments. — Pennsylvania State College. Agric. Exper. Stat. Bull. **124**, 23—39. — Die Versuche bezweckten in erster Linie den wirtschaftlichen Gewinn der Mästung bei verschiedenen Fütterungsweisen zu ermitteln.

Weiß, Franz: Grundfragen unserer Fleischversorgung. M.-Gladbach, Volksvereinsverlag G. m. b. H., 1913.

Wilsdorf, G.: Neuzeitliche Zucht, Aufzucht und Haltung des Rindes. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung, 1913.

Chicken rearing on an intensive system. — Journ. of the Board of Agric. 1912, **19**, 721—725; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 141.

Ein Fütterungsversuch mit Kälbern in Kansas. — The Breeders' Gazette 1913, **43**, 1164; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1099.

Ein vergleichender Versuch bei der Kälberaufzucht. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 880. — Bei den in England durchgeführten Versuchen hat sich vor allem gequetschter Hafer bewährt; hierzu Bemerkungen von A. Preiss — ebend. 960.

Productionskosten von Rindfleisch. — The Breeder's Gazette 1913, **63**, 81; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 320.

---

2. Milchproduction.

Die Steigerung der Milchsecretion durch gesteigerte Eiweißernährung. Von **W. Liepmann.**[1] — Der Vf. hat bei Ziegen beobachtet, daß eine Zulage von 100 und später von 150 g Malztropon zu normalem Futter bei 2 Tieren die mit 2 ohne Zulage gefütterten Kontrolltieren verglichen wurden, eine merkbare Erhöhung der Milchmenge bewirkte, die sofort abnahm, als mit der Troponfütterung ausgesetzt wurde. Eine spätere Steigerung der Troponmenge auf 300—700 g für 1 Tag hatte wiederum eine erhebliche Steigerung der Milchmenge zur Folge. Der Vf. folgert hieraus, daß es keines specifischen Anreizes bedarf, um die Tätigkeit der Milchdrüse zu steigern, sondern daß diese Steigerung auch durch Zufuhr eines hochconcentrierten Nährmittels möglich ist.

Kann man mit ökonomischem Vorteil den mittleren Fettgehalt der Milch erhöhen? Von **Nils Hansson.**[2] — I. Die Production von Butterfett. Die vom Vf. vorgenommenen Untersuchungen und Berechnungen, die sich auch auf Arbeiten anderer Autoren stützen, haben ergeben: In normaler Milch mit gleichem Fettgehalt ist der Fettgehalt der Trockensubstanz nahezu gleich. Mit dem Fettgehalt der Milch fällt auch der Fettgehalt der Trockensubstanz, bis er bei 2 % in der Milch nur etwa 20 % der Trockensubstanz beträgt. Umgekehrt erreicht bei 6 % Fett in der Milch der Fettgehalt der Trockensubstanz nahezu 40 %. Diese Änderungen in der Zusammensetzung der Trockensubstanz sind unabhängig davon, ob die Steigerung beim Fettgehalt der Milch durch die verschiedenartige Rasse, den Verlauf des Lactationsjahres oder den Einfluß des Futters veranlaßt worden ist. Bei diesen Schwankungen in der Zusammensetzung der Trockensubstanz ist die Menge an Milchzucker und Asche nahezu konstant im Verhältnis zur Milchmenge. Die Eiweißstoffe stehen dagegen in einem ganz bestimmten Verhältnis zum Trockensubstanzgehalt, von dem sie etwa 25 % ausmachen. Infolgedessen wird eine Zu- oder Abnahme des Trockensubstanzgehaltes in der Hauptsache zu einer Zu- oder Abnahme ihres Fettgehalts. Hieraus folgt, daß das Butterfett in magerer Milch mit bedeutend mehr fettfreier Trockenmasse belastet wird, als in fetter und

---

[1]) Berl. klin. Wochenschr. 1912, Nr. 30; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 84 (Grimmer). — [2]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 697—721 u. 758—772 (Stockholm. Ctrlanst. f. ldwsch. Versuchsw.).

daß es bei Verarbeitung der Milch auf Butter oder bei ihrer Bezahlung nach Fettgehalt mit ökonomischem Vorteil verbunden sein muß, den Fettgehalt der Milch zu erhöhen. Nun ist der Futterverbrauch pro kg Butterfett von dem Fettgehalt der Milch derart abhängig, daß er vermindert wird, wenn der Fettgehalt erhöht wird. Steigt der Fettgehalt der Milch von 3 auf 4 %, so vermindert sich der Futterverbrauch pro kg Butterfett unter im übrigen gleichen Verhältnissen um 4—4,5 Futtereinheiten. Diese Verminderung ist bei gleich großer Steigerung des Fettgehalts der Milch größer bei niedrigem als bei hohem Stande des Fettgehalts. Es ist daher von größtem ökonomischen Vorteil, den Fettgehalt der mageren Milch zu erhöhen. Dieser Vorteil vermindert sich bedeutend, wenn der Fettgehalt 4,5 bis 5 % und darüber beträgt. Der Futterverbrauch pro kg Butterfett hängt ebenfalls von der Menge der Milchleistung ab; bei geringer Mittelleistung wird die Ausbeute aus dem Futter geringer. Fette Milch erfordert einen größeren Futterverbrauch als magere; dem vermehrten Futterverbrauch entspricht ungefähr der höhere Trockensubstanzgehalt der fetteren Milch. Wird alle Milch in gleicher Weise unabhängig vom Fettgehalt bezahlt, so muß es demnach am ökonomischsten sein, magere Milch zu erzeugen. Wird dagegen die Milch nach ihrem Fettgehalt oder ihrem Nährwert bezahlt, so ist die Erhöhung des Fettgehalts vorteilhaft, weil nur etwa 30 % des durch den erhöhten Fettgehalt gewonnenen Wertes des Fettes als Erstattung für die dadurch veranlaßte Vermehrung des Futterverbrauchs zur Geltung kommen.

II. Der Einfluß der Zuchtarbeit auf den mittleren Fettgehalt der Milch. Eine eingehende Prüfung dieser Frage hat gezeigt, daß es bestimmt möglich ist, durch die Zuchtarbeit auf den Fettgehalt einzuwirken, wenn man sich die verschiedenen Eigenschaften der Zuchttiere in dieser Richtung zunutze macht. Teilt man einen gewissen Bestand in Familien nach männlichen Tieren und in Familien nach weiblichen Tieren, so kann man die Einwirkung der angewandten Zuchttiere innerhalb dieses Bestandes klarer stellen. Der Einfluß der verschiedenen männlichen Tiere läßt sich dadurch nachweisen, daß man die Mittelleistung ihrer sämtlichen Nachkömmlinge berechnet, oder noch besser dadurch, daß man die Mittelleistung ihrer Töchter mit derjenigen Mittelleistung vergleicht, die deren Mütter in demselben Alter geliefert haben. Der Einfluß der Stiermütter auf den Fettgehalt der Milch der Sohntöchter ist deutlich zutage getreten. Der Einfluß der weiblichen Tiere bei der Vererbung des Fettgehalts zeigt sich darin, daß ein Stier mit einem gewissen Vererbungsvermögen in erweiterter Hinsicht den Mittelfettgehalt nur bei Nachkommen von Kühen mit einen niedrigeren Fettgehalt als demjenigen, den er selbst hat, erhöhen kann, während der Fettgehalt der Nachkommen niedriger wird als derjenige der Mutter, wenn derselbe Stier sich mit Kühen paart, die einen höheren Mittelfettgehalt haben, als der Stier hat. Männliche und weibliche Tiere übertragen also auf ihre Nachkommen den Fettgehaltsstand, den sie ihrerseits von ihren Stammeltern geerbt haben. Bei der Vererbung des Fettgehalts macht sich eine ständige Variation geltend, indem nicht nur der Fettgehalt des Vaters und der Mutter und der Fettgehaltsstand zwischen diesen vererbt wird, sondern auch manche Plus- und Minusvarianten hervortreten. Da es auch bei der Tierveredlung darauf ankommt, die Eigenschaften zu

kombinieren, die den höchsten Gebrauchswert besitzen, muß man sowohl das einseitige, leicht gesundheitschädliche Streben nach abnorm hoher Milchleistung als auch das wenig ökonomischere Streben nach Rekordziffern im Fettgehalt zu vermeiden suchen. Das nächste Mittel zur Erreichung eines höheren Mittelfettgehalts ist eine strenge Auswahl von Zuchttieren, besonders von Stieren, wobei man den Fettgehaltsstand der männlichen Tiere nach dem Mittelfettgehalt der Mutter, Stammütter und Ganzschwestern, den Einfluß ihrer Väter und Stammväter auf ihre Töchter und den Einfluß auf ihre eigene Nachkommen berücksichtigen muß.

Über den Futterwert der eingesäuerten Zuckerrübenblätter auf Milchtiere. Von **A. Morgen** (Ref.), **C. Beger** und **F. Westhaußer.**[1]) — Bei den an Schafen und Ziegen durchgeführten Versuchen, bei denen 1. die nichteiweißartigen N-Verbindungen der eingesäuerten Rübenblätter als Ersatz für einen Teil des Reineiweißes im Grundfutter gegeben, 2. das Reineiweiß des Grundfutters durch Reineiweiß der Rübenblätter ersetzt, dabei also die Nichteiweißstoffe als Zulage gegeben wurden und 3. eine kleine Menge Rübenblätter zur Ermittlung einer etwa vorhandenen Reizstoffwirkung zugelegt wurde, sind folgende Ergebnisse erhalten worden: 1. Bei dem teilweisen Ersatz von Eiweiß durch die nichteiweißartigen N-Verbindungen der Rübenblätter wurde der Ertrag an Milch und Milchbestandteilen nicht unbedeutend herabgedrückt. Die Nichteiweißstoffe der Rübenblätter sind also im Vergleiche zum Eiweiß ebenso als minderwertig anzusehen, wie dies bei allen bisher geprüften Stoffen dieser Gruppe festgestellt wurde. 2. Auch nach Ausschaltung der Wirkung der Nichteiweißstoffe lieferten die Rübenblätter noch geringere Erträge als das Grundfutter; sie müssen also noch andere minderwertige oder vielleicht geradezu schädigend wirkende Stoffe enthalten. Sehr wahrscheinlich sind dies die organischen Säuren. 3. Eine die Milchbildung günstig beeinflussende Reizstoffwirkung konnte in den Rübenblättern nicht festgestellt werden. 4. Die vielfach verbreitete Annahme, nach der die Rübenblätter ein die Milchbildung förderndes Futtermittel sind, konnte nicht bestätigt werden. 5. Die Verfütterung von Milchsäure in Mengen, wie sie den durch die Rübenblätter den Tieren zugeführten Mengen an Gesamtsäure entsprechen, wirkte nicht günstig auf die Milchbildung ein. Die Vff. weisen noch darauf hin, daß das Grundfutter, weil in Periode I verabreicht, die günstigste Stellung in den Versuchen einnahm, so daß die bei den verschiedenen Rationen festgestellten Unterschiede im Ertrag in Wirklichkeit vielleicht etwas geringer sein dürften. Es war nicht möglich, den sonst durchgeführten Wechsel in der Stellung der Rationen einzuhalten, weil die Rübenblätter wegen der mit der Zeit eintretenden Veränderung nicht in der Anfangs- und Schlußperiode verwendet werden konnten.

Fütterungsversuche mit Kartoffelpülpe und mit Anisabfall in den Jahren 1911 und 1912. Von **Nils Hansson.**[2]) — Fütterungsversuche mit frischer Kartoffelpülpe bei Milchkühen auf 2 Gütern haben ergeben, daß 1,14 kg der Pülpetrockensubstanz einer Futtereinheit gleichkommt. Bei Versuchen mit Anisabfällen, die einen berechneten Stärke-

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 637—666 (Hohenheim, Ldwsch. Versuchsst.). — [2]) Meddelande Nr. 62 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1912. 1—27; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 130 (Sebelien); s. S. 328.

wert von 70,54 und 2,13 % verdauliches Eiweiß enthielten, hat sich gezeigt, daß das Anisabfallfutter eine Steigerung im Fettgehalt der Milch zu bedingen scheint. Beim 1. Versuch wurde die neben Stroh und Grünfutter gereichte Kraftfuttermischung (2 kg eines Gemisches von Erdnuß-, Soja- und Rapskuchen und 1 kg Haferschrot) in einer allmählich steigenden Menge von 1/4 bis 1 kg gegen die gleiche Menge Anisabfall umgetauscht, worauf noch 1/2 und schließlich 1 kg Anisabfall zugelegt wurde. Bei einem 2. Versuch (Periodenversuch) wurde in der 2. Periode 1,5 kg Mengsaatschrot durch die gleiche Menge Anisabfall vertauscht. Der Fettgehalt der Milch wurde hierbei um 0,10 bis 0,37 % bei den einzelnen Kühen gesteigert; auch die absolute Milchfetterzeugung und das Körpergewicht der Kühe wurde in allen Fällen durch den Austausch mit Anisfutter vergrößert.

Der Futterwert der Leguminosenkörner bei der Milchproduction. Von **Nils Hansson.**[1]) — Die Resultate früherer Versuche[2]) wurden durch Fütterungsversuche, die 1911 und 1912 auf 3 Gütern ausgeführt wurden, bestätigt. Der Ersatz von 2 kg einer Mischung von 40—50 % Erdnußkuchen und 50—60 % Weizenkleie durch ebensoviel Leguminosenschrot ergab bei Erbsen- oder Wickenschrot einen Rückgang der Milchmenge von 0,14, bei Bohnenschrot 0,50 kg. Der Fettgehalt der Milch wurde so gut wie gar nicht beeinflußt, dagegen zeigte sich besonders beim Bohnenschrot ein günstiger Einfluß auf das Körpergewicht. Der Vf. hält daher den Schluß für berechtigt, 1 kg Leguminosensaatschrot gleich 1 Futtereinheit zu rechnen. Der Wert der untersuchten Futterstoffe stimmte mit den berechneten Stärkewerten nicht überein.

Fütterungsversuche mit eingesäuertem Sorgho und Mais. Von **O. E. Reed** und **F. B. Fitch.**[3]) — Mehrjährige, mit Milchkühen nach dem Gruppensystem durchgeführte Fütterungsversuche, bei denen neben einem gleichbleibenden Grundfutter eingesäuerter Mais, eingesäuerter gewöhnlicher Sorgho (Durra) und eingesäuerter Zuckersorgho gegeben wurden, führten zu folgendem Ergebnis: Hinsichtlich der Milchproduction kommt dem eingesäuerten Mais die erste Stelle zu, ihm folgt der eingesäuerte Durra und endlich der eingesäuerte Zuckersorgho. Umgekehrt war die Lebendgewichtszunahme bei Verfütterung des Zuckersorgho am größten, was die Vff. einem größeren Gehalt dieses Futters an Kohlehydraten zuschreiben.

Kakaoschalen als Milchviehfutter. Von **J. E. Lucas.**[4]) — Bei den nach dem Gruppensystem durchgeführten Versuchen wurde in Versuch I und II die Kleie (1,5 kg) des Grundfutters allmählich durch Kakaoschalen (2 kg) ersetzt. In Versuch III wurde nur ein Teil der Kleie ersetzt und in Versuch IV wurde einer Gruppe während der Hauptperiode eine Zulage von 750 g Kakaoschalen gegeben. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefaßt: 1. Die geprüften Kakaoschalen haben die Milchmenge merklich vermindert; die Verminderung erreichte bis zu 20 %. 2. Sie haben gleichzeitig den Fettgehalt der Milch erhöht; diese Erhöhung er-

---

[1]) Meddelande Nr. 66 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1912, 1—29; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 347 (Sebelien). — [2]) Dies. Jahresber. 1912, 319. — [3]) Kansas St. Agric. Coll. Exper. Stat. 1913, Circ. **28**, 6 S.; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1418. — [4]) Annal. d. l. sc. agronom. 1912, **29**, 321—347; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 125.

reichte bis zu 20 %. 3. Sie haben den Gesamtfettertrag sehr wenig verändert; es ließen sich in dieser Hinsicht bald kleine Schwankungen nach oben, bald solche nach unten feststellen. Da Faelli bei Fütterungsversuchen mit Kakaoschalen sowohl eine Erhöhung des Milchertrages als auch des Milchfettgehaltes erzielte, glaubt der Vf., daß die Schalen von stark fermentiertem Kakao die Milchmenge weniger vermindern, als die von ihm benutzten, weniger fermentierten Schalen.

Untersuchungen über den Fettgehalt der Kuhmilch in verschiedenen Stadien der Ausmelkung, bei unvollständiger Melkung und in der Milch, die im Euter zurückbleibt, nachdem das Kalb eine Weile gesaugt hat. Von **H. Isaachsen** und Mitarbeitern.[1]) — Bei den an mehreren Kühen im Frühjahr und Herbst 1911 durchgeführten Versuchen hat sich folgendes ergeben: Der Fettgehalt der Milch steigt während des Melkens zuerst allmählich und langsam, am Schlusse des Melkens aber plötzlich und sehr stark. Die zuerst ermolkene Milch enthält gewöhnlich weniger als 1 %, die zuletzt ausgemolkene etwa 10 bis 11 % Fett. Bleibt am Schlusse einer Melkung etwas Milch im Euter zurück, so ist die zuerst ausgemolkene Milch beim nächsten Melken nicht fettreicher als sonst. Auch die Gesamtmilch der folgenden Melkung scheint nicht fettreicher zu werden. Ein unvollständiges Ausmelken ist also immer unökonomisch, ganz abgesehen davon, daß es wahrscheinlich ungünstig auf die Euterfunktionen wirkt. Wenn ein Kalb etwa die Hälfte der Milch aussaugt und die andere Hälfte fraktioniert ausgemolken wird, so steigt der Fettgehalt gegen den Schluß in derselben Weise, als wenn die erste Milch durch Melken ausgeleert wurde. Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß das Kalb eine besondere Fähigkeit besitzt, durch Saugen die am meisten fettreiche Milch aus dem Euter ziehen zu können. Der Gehalt der Milch an fettfreier Trockenmasse hält sich von Tag zu Tag konstant selbst bei großen Schwankungen des Fettgehaltes; auch während des Melkens ist er ebenso groß in der ersten, wie in der letzten Fraktion.

Vergleichende Untersuchung über zwei- und dreimalige tägliche Melkung bei Milchkühen. Von **H. Isaachsen, A. Lalim** und **J. Grande.**[2]) — Bei einem Gruppenversuch verminderte sich die Milchmenge im Laufe der Untersuchung bei sämtlichen 8 Kühen; doch hielt bei den Kühen, die täglich 10—12 kg Milch lieferten, die Milch sich etwas besser auf der Höhe bei 3maliger Melkung als bei 2maliger; die Steigerung betrug gewöhnlich 0,7—0,8 kg. Gibt die Kuh aber wesentlich weniger als 10 kg Milch, so läßt sich eine Steigerung durch 3maliges Melken nicht nachweisen. Die Zahl der Melkungen schien auf den Fettgehalt der Milch einflußlos zu sein. Ein Periodenversuch mit 9 Kühen, bei dem die Tiere zuerst 15—18 Tage 3mal, dann ebensolange 2mal und endlich wiederum 3mal gemolken wurden, zeigte, daß Kühe mit einer Milchleistung von 10—15 kg bei dreimaligem Melken durchschnittlich etwa 1 kg mehr lieferten als bei zweimaligem. Bei Kühen mit 4—6 kg Milchleistung hatte die Zahl der Melkungen keinen Einfluß auf die Milchmenge. Auch bei diesem Versuch wurde der Fettgehalt der Milch allem Anschein nach nicht beeinflußt.

---

[1]) 8de Beretning fra Foringsforsöksstationen ved Norges Landbrukshöjskole, Kristiania 1913, 48—69; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 712 (Sebelien). — [2]) Ebend. 1913, 11—13 (Aas, Ldwsch. Hochsch.); ref. ebend. 710 (Sebelien).

Versuche mit Milchkühen über zwei- oder dreimaliges tägliches Melken. [1]) — Nach Versuchen, die auf 4 Gütern durchgeführt wurden, hat das dreimalige Melken keine fettreichere Tagesmilch erzeugt, als das zweimalige. Auch der Trockensubstanzgehalt der Milch wurde durch die verschiedenen Melkzeiten nicht beeinflußt. Bei Kühen, die täglich etwa 13—14 kg Milch geben, wird die tägliche Milchmenge um rund 0,8 kg pro Kuh vergrößert, wenn man 3 mal täglich anstatt 2 mal melkt. Das Körpergewicht scheint von den Kühen unter der Einwirkung des dreimaligen Melkens weniger gut aufrecht erhalten werden zu können als bei nur zweimaligem Melken. Der Unterschied ist jedoch nur sehr gering.

Beziehungen zwischen Lebendgewicht und Leistungen der Kühe. Von **J. Peters** [2]). — Nach den vom Vf. durchgeführten Zusammenstellungen von Leistungen der Ostpreußischen Holländer-Herdbuch-Gesellschaft (Kontrollvereinserhebungen) erwiesen sich die leichteren Kühe durchschnittlich als weniger leistungsfähig. Die Mehrleistung der Herdbuchkühe gegenüber den Nichtherdbuchkühen wird der besseren Konstitution und größeren Widerstandsfähigkeit zugeschrieben. Die Ergebnisse für 1911 sind in der folgenden Übersicht verzeichnet, wobei die eingeklammerten Zahlen für Nichtherdbuchkühe gelten.

Gewichtsgruppe	Zahl der Kühe	Durchschnittsgewicht kg	Milchertrag kg	Milchfettertrag %	Milchfettertrag kg	Lebendgew.-Zunahme kg	Leistungseinheiten *)	Verbrauchte Stärkewerte kg	100 kg Stärkewert ergeben Leistungseinheiten
unter 500 kg	67	480	3228	3,26	105,3	27	113,6	1738	6,54
	(84)	(469)	(2878)	(3,11)	(92,3)	(27)	(101,2)	(1633)	(6,20)
500—549 kg	263	528	3365	3,22	108,2	35	119,9	1752	6,48
	(216)	(526)	(3133)	(3,19)	(100)	(38)	(112,5)	(1703)	(6,61)
550—599 „	464	575	3545	3,24	114,7	27	123,4	1792	6,89
	(237)	(572)	(3388)	(3,17)	(107,6)	(35)	(118,8)	(1818)	(6,54)
600—649 „	304	622	3686	3,22	118,7	25	126,3	1799	7,02
	(143)	(621)	(3555)	(3,20)	(113,7)	(31)	(123,8)	(1883)	(6,57)
über 649 „	128	674	3571	3,21	114,6	17	120,1	1790	6,71
	(32)	(672)	(3324)	(3,20)	(106,5)	(32)	(117,2)	(1742)	(6,73)
Durchschn. aller Gruppen	1226	582	3526	3,23	113,8	27	122,5	1782	6,87
	(712)	(561)	(3281)	(3,19)	(104,6)	(34)	(115,8)	(1771)	(6,54)

*) Unter 1 Leistungseinheit versteht der Vf. 1 kg Milchfett oder 3 kg Lebendgewichtszunahme.

Wechselbeziehung zwischen Milchmenge und Fettgehalt in der Milch der Ayrshirekühe. [3]) — Auf Grund von Milchleistungsprüfungen des Ayrshire Cattle Milk Records Committee haben sich folgende Beziehungen erkennen lassen (unter „wöchentlichem Milchertrag" wird die durch Teilung der Gesamtmenge durch die Zahl der Lactationswochen erhaltene Menge verstanden): 1. Unter Berücksichtigung der Verschiedenheiten im Alter und Lactationsstadium zeigte es sich, daß die Kühe mit größeren wöchentlichen Milcherträgen deutlich dazu neigten, eine fettärmere Milch zu liefern.

---

[1]) 78de Beretning fra den kgl. Veterinaer- og Landbohöjskoles Laboratorium for landökonomiske Forsög. Kopenhagen 1912, 1—45; Ldwsch. Versuchslabor.; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 208 (Sebelien). — [2]) D. ldwsch. Tierzucht 1913, **17**, 252 u. 253; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 937. — [3]) Journ. of the Board of Agric. 1913, **20**, Erg.-Heft Nr. 11, 447 u. 448; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1436.

2. Die Dauer der Lactation hat keinen merklichen Einfluß auf den mittleren Fettgehalt der Milch. 3. Bei den jungen Kühen zeigte sich eine leichte Überlegenheit im Milchfettgehalt. 4. Bei Betrachtung einer Herde als Ganzes konnte keine Beziehung zwischen der Lactationsdauer und dem wöchentlichen Milchertrag festgestellt werden. 5. Ältere Kühe zeigten eine ausgesprochene Tendenz, mehr Milch zu geben als jüngere. 6. Bei älteren Kühen scheint die Lactationsperiode länger zu sein als bei jüngeren.

Leistungsprüfungen mit Ziegen der Ziegenzuchtvereine Brügge, Harsum, Schüttdorf und Wessenstedt (Hannover). Von **Vieth.**[1]) — Die Gesamtergebnisse der im März 1911 begonnenen Prüfungen sind in der folgenden Übersicht verzeichnet:

Zuchtverein	Rasse	Zahl der Ablammungen	Beobachtungsdauer Tage			Milchertrag kg			Fettgehalt %		
			niedrigste	höchste	im Mittel	niedrigster	höchster	im Mittel	niedrigster	höchster	im Mittel
Brüggen .	Hornlose rehfarbige Harzziege	2—10	280	308	291	536,7	923,2	733	2,97	5,28	3,90
Harsum . .	Hornlose rehfarbige Harzziege	2—7	255	315	296	617,0	1136,9	899	2,98	4,78	3,63
Schüttdorf .	Weiße Saanenziege	3—8	238	294	266	423,7	718,2	745	2,32	4,07	3,17
Wessenstedt	Weiße Saanenziege	2—8	224	294	272	601,8	976,3	778,2	3,11	4,36	3,54

Der Butterertrag (Fettmenge × 1,1) schwankte im Mittel von 18,720 bis 35,629 kg, in den Höchstwerten von 22,702—45,955 kg, in den Mindestwerten von 14,915—24,263 kg. Die Prüfungen lassen den Schluß nicht zu, daß die Harzziege der Saanenziege überlegen ist. Ferner scheinen zwischen jüngeren und älteren Ziegen keine bedeutenden Unterschiede in der Milchleistung zu bestehen. Das Milchleistungsvermögen ist auch bei der Ziege eine individuelle Eigenschaft. Die Ziege ist imstande, das Futter hoch zu verwerten. Milchertrag und Fettgehalt stehen in keinem bestimmten Verhältnis zueinander.

Die Milchleistung von ostfriesischen und Zackelschafen. Von **J. Hirschfeld.**[2]) — Probemelkungen während einer Lactationsperiode ergaben: Die Lactation ist bei den Kreuzungen länger. Die Leistung während der Lactation betrug bei den Zackeln 58 l Milch mit 7,89 % Fett, bei den Kreuzungen durchschnittlich 78 l mit 6,98 % Fett. Auf das Tier entfielen bei der Zackelrasse täglich 300 ccm, bei den Kreuzungen 450 ccm. Der Mehrertrag an Milch berechnet sich bei den Kreuzungen auf 8 Kreuzer, außerdem ist bei ihnen das Körpergewicht größer und die Wolle besser.

Milch-Leistungsprüfungen bei Ziegen. Von **C. Müller-Kögler.**[3]) — Die in den Vereinen Niederursel, Eckenheim und Praunheim während eines Jahres an 38 Ziegen durchgeführten Prüfungen haben eine durchschnittliche Milchleistung von 582 (331—928) kg pro Jahr ergeben. Von den 38 Ziegen lagen 13 über und 25 unter dem Durchschnitt. Der durch-

---

[1]) Ztschr. f. Ziegenzucht 1913, 130—133, 149—151, 200—203, 213—217; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1240. — [2]) Allattenyésztési és tejquazd. lapok 1912, **12**, 70; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 300 (O. Gratz). — [3]) Amtsblatt d. Ldw.-Kammer f. d. Reg.-Bez. Wiesbaden; nach Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 673 u. 674 und D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 1116.

schnittliche Fettgehalt der Milch betrug 2,7 %, die durchschnittlich pro Jahr gelieferte Milchfettmenge 16 kg. Diese Leistungen, die erheblich gegen die 1910 im Kreise Limburg bei 57 Ziegen und 1911 bei 54 Ziegen ermittelten Leistungen (685,6 und 703,6 kg Milch mit 3,24 und 3,25 % Fett) zurückbleiben, sind wahrscheinlich auf die wenig vorteilhaften Besitz- und Haltungsverhältnisse, die unzureichende oder unzweckmäßige Fütterung und eine unsachgemäße Aufzucht zurückzuführen.

Literatur.

Attinger und Hafner: Ist es zweckmäßig, Milchleistungsprüfungen bei deutschen Höhenrindern ohne Zugleistungsprüfungen zu dauernden Einrichtungen auszugestalten, oder ist hinsichtlich der Zucht auf Zug-, Fleisch- und Milchleistung in der deutschen Rindviehzucht eine schärfere Arbeitsteilung anzustreben? — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 7—9.

Bruchholz, K. G.: Die Bedeutung des Bullens für die Züchtung auf Körperschwere und Milchleistung. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 432—437.

Deicke: Die Berechnungsverfahren des Futteraufwandes in den Rindvieh-Kontrollvereinen. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 529—531.

Dettinger und Monert: Welche Organisation empfiehlt sich für Rinderzucht auf Leistung im Kleinbetrieb? — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 323—326.

Gavin, William: Studies in milk records: On the accuracy of estimating a cow's milking capability by her first lactation yield. — Journ. of Agric. Science 1913, **5**, 377—390. — Mathematische Behandlung eines umfangreichen Materials; die Einschätzung der Leistung einer Kuh auf Grund des Ergebnisses der 1. Laktation ist ziemlich unsicher.

Gräter, F.: Der heutige Stand der Leistungsprüfungen in der Milchviehzucht. — Bull. d. Renseignements Agric. et d. Maladies des Plantes October 1912; Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 171—173, 183—185, 202—205, 231—233.

Grimmer, W.: Melkmaschinen. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 401—411.

Grimmer, W.: Rationelle Milchwirtschaft. Hannover, M. u. K. Schaper, 1913.

Hittcher: Neuere Erfahrungen und Fortschritte in der Milchwirtschaft. — Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1675—1681.

Höckner: Ist intensive Milchviehfütterung nach Leistung auch in einem Zuchtstalle ohne Schädigung der Zucht durchführbar und rentabel? — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 387 u. 388, 303 u. 404, 429 u. 430.

Höckner: Über Rentabilität der Milchviehfütterung unter Berücksichtigung der Fütterung nach Leistung. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 1149 u. 1150, 1162 u. 1163, 1177 u. 1178, 1209—1211.

Isaachsen, H., und Grande, J.: Vergleichende Versuche mit der Hegelund'schen Melkmethode und gewöhnlichem guten Melken. — 8de Beretning frå Foringsforsöksstationen ved Norges Landbrukshöjskole, Kristiania 1913, 34—47; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 711. — Die Versuche haben besondere Vorteile der Hegelund'schen Melkmethode nicht erkennen lassen.

Käppeli, J.: Das Simmentaler Vieh der Schweiz. Bern, K. J. Wyss, 1913. — Besprechung des Werkes mit Inhaltsangaben im Auszug: D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 476—478.

Maier, F.: Zu dem Aufsatze über Milchleistungsprüfungen usw. in Stk. 1 d. Mitt. 1913. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 219 u. 220 (s. Attinger u. Hafner).

Müller-Kögler: Welche Gesichtspunkte sind für Einrichtung und Durchführung von absoluten und relativen Milchleistungsprüfungen bei Ziegen maßgebend? — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 279—281.

Netzer, Franz: Untersuchungen über den Einfluß der Somatose auf die Milchergiebigkeit der Haustiere. — Dissert. Gießen 1911; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 392. — Bei 3 Ziegen konnte der Milchertrag durch Somatose bedeutend, bei 2 Kühen in sehr geringem Grade, bei einer Kuh gar nicht gesteigert werden.

Pauli, W.: Productionskostenberechnungen in bäuerlichen Betrieben mit besonderer Berücksichtigung der Milchproduction. — Arch. f. exakte Wirtschafts-

forschung 1913, 9, Erg.-Heft 7, 333 S.; ref. Ztschr. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 1122—1129.

Peters, J.: Die Vererbung der Milchergiebigkeit und die Verwertung der Kontrollvereinsresultate. — D. ldwsch. Tierzucht 1913, 17, 121—125, 133—135, 145—149; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 796.

Pittius, F.: Die Melkmaschine „Sharples". — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 250—253.

Richardsen: Die letzten Abschlüsse der Kontrollvereine in dem schwedischen Regierungsbezirk Malmöhus und in Dänemark. — Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, 62, 81—87.

Richardsen: Hefe als Futtermittel für Milchkühe. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 28, 140.

Richardsen: Notwendigkeit und Durchführung der Weidekontrolle; Ergebnisse auf nordfriesischen Marschweiden. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 28, 55—57.

Sallawitz, Franz: Erfolge der ersten Leistungskontrolle in Slavonien. — D. ldwsch. Pr. 1913, 40, 1192 u. 1193.

Schrader, E.: Über ungewöhnliche Lactation. — Berl. Tierärztl. Wochenschr.; ref. D. ldwsch. Pr. 1913, 40, 1119.

Ströbele: Die Arbeit der Kühe und der Einfluß der Arbeitsleistung auf die Milchmenge und den Fettgehalt. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 429—432.

van der Feen-Müller, E.: Der Zusammenhang zwischen Äußerem und Milchleistung einer Milchkuh. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 28, 255—257.

Vieth: Welche Gesichtspunkte sind für Einrichtung und Durchführung von absoluten und relativen Nichtleistungsprüfungen bei Ziegen maßgebend? — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 28, 266—268.

Völtz: Hefe als Futter für Milchkühe. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, 28, 31.

Wüstendörfer, Kurt: Die Abmelkwirtschaft. Untersuchungen über das Wesen, die Verbreitung und die Veränderung der Rentabilitätsfaktoren der Abmelkwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in der Rheinprovinz und Westfalen. — Ldwsch. Jahrb. 1913, 44, 529—639.

Wüstendörfer, Kurt: Zur Frage der Rentabilität der Abmelkwirtschaft. — Ill. ldwsch. Zeit. 1913, 33, 516—518.

Yamashita, W.: Einiges über japanische Milchwirtschaft. — Mitt. von d. ldwsch. Ctrl.-Versuchsst. Japans; nach Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 1773—1776.

Über den Einfluß der Art des Melkens auf den Fettgehalt der Milch. — Allgäuer Molk.-Zeit. 1913; nach D. ldwsch. Pr. 1913, 40, 921 u. 922.

Über die Milchergiebigkeit der schleswig-holsteinischen Viehschläge. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 415 u. 416.

F. Molkereiproducte.

Referent: F. Mach.

1. Milch.

Untersuchungen über Kolostralmilch, mit specieller Berücksichtigung des Spontanserums und des Fettes. Von **A. Burr, F. M. Berberich** und **A. Berg.** [1]) — Die Vff. haben 20 Proben Kuhkolostrum, die von verschiedenen Niederungsschlägen stammten und 8—14 Std. nach dem Werfen (5—8 Std. nach der 1. Melkung) gewonnen waren, die daraus

[1]) Chem.-Zeit. 1913, 37, 69—71, 97—101, 146—148 (Kiel, Versuchsst. u. Lehranst. f. Molkereiw.).

abgeschiedenen Kolostralfette und die Spontansera eingehend untersucht. Sie gelangen dabei zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Die Kolostra unterscheiden sich von der reifen Milch durch ein gelberes Aussehen, das durch einen wahrscheinlich den Fettkügelchen anhaftenden gelben Farbstoff bedingt wird, durch größere Zähflüssigkeit und einen meist faden Geruch. 2. In den Kolostra pflegen stets die sog. Kolostrumkörper vorzukommen. Die Kolostra gerinnen beim Aufkochen. 3. Das spec. Gewicht ist durchweg bedeutend höher als in reifer Milch; auch der Säuregrad ist etwas höher. 4. Gehalt und Zusammensetzung des Kolostrums sind bei verschiedenen Kühen verschieden; ob auch die Rasse von Einfluß ist, war nicht festzustellen. 5. Der Fettgehalt schwankt noch mehr als in reifer Milch; das Fett ist zumeist in Form größerer, oft unregelmäßiger Kügelchen vorhanden. 6. Der Gehalt an N-haltigen Stoffen, besonders an wasserlöslichen, coagulierbaren Eiweißstoffen ist durchweg sehr hoch, auch in der Trockenmasse, der Gehalt an Milchzucker ist gering. 7. Der absolute Aschengehalt ist etwas höher, der der Trockenmasse nicht höher als bei reifer Milch. 8. Durch Lab sind die Kolostra dick zu legen, doch dauert es etwas länger. 9. Auch durch Selbstsäuerung tritt nach längerem Stehen Gerinnung ein. 10. Spec. Gewicht und Lichtbrechung des Spontanserums, das gelb aussieht und meist sehr klebrig ist, sind mit einigen Ausnahmen sehr hoch. 11. Die Sera enthalten in der Regel viel Trockenmasse, die der Hauptsache nach aus durch Hitze koagulierbarem Eiweiß bestehen. 12. Regelmäßige Beziehungen zwischen Lichtbrechung der Sera und ihrem Gehalt an Trockenmasse oder koagulierbarem Eiweiß bestehen nicht. 13. Die Sera enthalten mehr Asche als die Spontansera reifer Milch, in der Trockenmasse aber nicht. 14. Das Kolostralfett enthält mehr Lecithin und Cholesterin, besitzt vielfach nur einen geringen Gehalt an flüchtigen Fettsäuren und zeigt eine niedrige Verseifungszahl. 15. Der Rahm aus Kolostrum läßt sich bei entspechender Arbeitsweise verbuttern. Die Butter ist hochgelb, riecht unangenehm und schmeckt schlecht; demnach ist das Kolostrum von der Butterbereitung auszuschließen. Dasselbe gilt für die Mitverarbeitung zu Käse. 16. Da das Kolostrum viefach zur Bereitung von Speisen verwendet wird, die ohne Schädigung der Gesundheit genossen werden, so ist anzunehmen, daß das Kolostrum gesunder Tiere, trotz seiner gelinde abführenden Wirkung die Gesundheit direkt schädigende Eigenschaften nicht besitzt. 17. Die abführende Wirkung des Kolostrums wird durch das Fett allein nicht verursacht. — Bei den Analysen wurden folgende Mindest- und Höchstwerte gefunden. 1. Kolostrum: Spec. Gewicht bei 15° 1,0330—1,0679, Säuregrad (Soxhlet-Henkel) 7,8—16,5, Trockenmasse 11,83—31,11 %, Fett (nach Gerber) 1,30—9,00 %, fettfreie Trockenmasse 10,08—22,11 %, Gesamteiweiß (n × 6,25) 5,14—19,25 %, Casein (n × 6,37) 3,34—5,48 %, lösliches Eiweiß 0,59—14,13 %, Milchzucker 1,75—5,80 %, Asche 0,73—1,37 %. 2. Spontanserum: Spec. Gewicht bei 15° 1,0286—1,0727, Säuregrad 28,0—65,0, Brechung im Wollny-Refraktometer bei 17,5° 10,5—42,0, Trockenmasse 6,57—22,31 %, Fett 0,01—0,07 %, Eiweißstoffe (n × 6,25) 1,75—18,59 %, Asche 0,87 bis 1,31 %. 3. Kolostralfett: Brechung bei 40° 44,2—48,8, Schmelzpunkt 32—40°, Reichert-Meißl'sche Zahl 11,5—29,1, Polenske-Zahl 1,35—3,83, Verseifungszahl 203,1—231,4, Jodzahl 21,9—44,4.

Veränderungen in Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch der einzelnen Kuh. Von **C. H. Eckles** und **Roscoe H. Shaw.**[1]) — Von einem Melken zum andern zeigte das Fett die größten Veränderungen, der Zucker geringere, das Eiweiß die geringsten. Zwischen Morgen- und Abendmilch zeigten sich nur bezüglich des Fettes bemerkenswerte Unterschiede; das Milchplasma ändert sich nicht erheblich, wenn zwischen dem Melken dieselbe Zeit liegt. Die bei einem Melken gewonnene Milch enthielt 2—10 mal soviel Fett wie die zuerst gewonnene.

Der Einfluß der Rasse und Individualität auf Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch. Von **C. H. Eckles** und **Roscoe H. Shaw.**[2]) — Die Rasse beeinflußt hauptsächlich den Gehalt an Trockensubstanz, Fett und Eiweiß. Gering ist der Einfluß auf das Verhältnis des Caseins zum Gesamteiweiß und auf den Zuckergehalt. Mit Ausnahme der Größe der Fettkügelchen werden die Fettkonstanten weniger durch Rasse und Individualität, als durch das Lactationsstadium beeinflußt.

Der Einfluß des Lactationsstadiums auf die Zusammensetzung und Eigenschaften der Milch. Von **C. H. Eckles** und **Roscoe H. Shaw.**[3]) — Die Vff. haben Versuche mit 11 Kühen verschiedener Rasse durchgeführt. Der Gehalt an Gesamteiweiß war abnorm hoch nach der Geburt, fiel dann, um das Minimum nach 3—4 Wochen zu erreichen, und stieg dann erst wieder am Ende der Lactation. Ähnlich verhielt sich das Casein. Der Fettgehalt nahm während der ersten 3 Monate ab, blieb 4—5 Monate konstant und stieg wieder am Schluß. Milchzucker und Asche zeigten die geringsten Schwankungen. Die Fettkügelchen waren besonders groß am Anfang der Lactationsperiode; dann nahm ihre Größe ab. Schmelzpunkt und Brechungsindex des Butterfettes wurden nicht erheblich beeinflußt. Die Reichert-Meißl'sche Zahl zeigte eine gleichmäßige Abnahme. Die Jodzahl stieg, abgesehen vom Anfang, langsam an, am Schlusse rascher. Die Verseifungszahl fiel während der Melkperiode; dem entsprechend nahm die flüchtige Säure ab.

Die Beeinflussung der Zusammensetzung der Ziegenmilch durch Stallhaltung. Von **F. G. Kohn.**[4]) — Vergleichende Untersuchungen ergaben, daß die niedrigen Werte für den Gehalt der Milch an Milchbestandteilen bei Ziegen mit ausschließlicher Stallhaltung weit öfter vorkamen als bei Ziegen, denen auch Weidegang zuteil wird. Die nachstehende Übersicht verdeutlicht den nachteiligen Einfluß der Stallhaltung.

Spez. Gewicht			Fettgehalt			Trockensubstanz			Fettfreie Trockensubstanz			Dichte des Serums		
	Stallziegen %	Weideziegen %	%	Stallziegen %	Weideziegen %	%	Stallziegen %	Weideziegen %	%	Stallziegen %	Weideziegen %		Stallziegen %	Weideziegen %
1,025—1,030	40	17,65	2,0—3,5	48,5	29,4	10—12	42.8	24	7—8,5	42,9	11,8	1,024—1,027	28,6	17,6
über 1,030	60	82,35	über 3,5	51,5	70,6	über 12	57,2	76	über 8	57,1	88,2	über 1,027	71,4	82,4

[1]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of Animal Ind. Bull. **157**, 27 S.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 530 (Kempe). — [2]) Ebend. **156**, 27 S.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 530 (Kempe). — [3]) Ebend. **155**, 88 S.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 530 (Kempe). — [4]) D. Tierärztl. Wochenschr. 1913, **21**, Nr. 4; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 270 (Grimmer).

Untersuchungen über die täglichen Schwankungen im specifischen Gewicht und im Fettgehalt der Milch einer größeren Herde. Von **Klose.**[1]) — Bei einer Herde von ungefähr 70 Milchtieren wurden im März, Mai, Juli und October an je 30 aufeinanderfolgenden Tagen Menge, spec. Gewicht und Fettgehalt der Früh-, Mittags- und Abendmilch sowie des gesamten Tagesgemelkes ermittelt. Hierbei wurde gefunden, daß der Fettgehalt im März (Stallfütterung ohne Futteränderung) bei 18,9% der Proben der einzelnen Gemelke und 3,3% der Tagesdurchschnittsproben eine Änderung von 0,20—0,45% innerhalb 23 Stdn. aufwies. Für den Mai (einmalige Futteränderung) betrugen die entsprechenden Procentzahlen 30% (größte Änderung 0,70%) und 3,3%, für den Juli (Weidefutter) 34,4 (größte Änderung 0,7%) und 23,3%, für den October (dreimalige Futteränderung) 34,4 (größte Änderung 0,5%) und 23,3%. Eine 1,0 Laktodensimetergrad und mehr betragende Änderung (bis 1,9) des spec. Gewichts wurde im März bei 10% der Einzelgemelke und in keinem Fall beim Tagesgemelke beobachtet. Im Mai wurden derartige Änderungen bei 11,1% (1,0—1,7°) bezw. 0%, im Juli bei 27,8 (1,0—3,7°) bezw. 13,3%, im October bei 10 (1,0—1,8°) bezw. 3,3% der Proben beobachtet. Die Annahme von der geringen Veränderungsfähigkeit der Milch einer größeren Herde im Fettgehalt bei annähernd gleicher Fütterung steht daher auf sehr schwachen Füßen. Die bei den Futteränderungen beobachteten Änderungen bleiben vielfach darunter. Änderungen des spec. Gewichts finden viel weniger häufig und in geringerem Maße statt. Von allen 360 Bestimmungen des spec. Gewichts in den einzelnen Gemelken weisen nur 23 = 6,4% Änderungen von mehr als 1,2 Laktodensimetergraden auf, während dieser Wert beim Tagesgemelke nie überschritten wird. Änderungen des spec. Gewichts und des Fettgehaltes fallen im allgemeinen unter natürlichen Verhältnissen nicht zusammen.

Regelmäßige wöchentliche Untersuchung der vom Institut verarbeiteten Milch auf den Fettgehalt und das specifische Gewicht. Von **Klein.**[2]) — Bei der Domäne Proskau war der Einfluß der wechselnden Fütterungsverhältnisse und anderer Faktoren auf Menge und Zusammensetzung der Milch infolge des zeitweiligen Zuganges frischmilchender Kühe und des Austausches von Kühen mit einer 2. Herde, deren Milch nicht an das Institut geliefert wurde, so stark verwischt, daß aus dem gewonnenen Zahlenmaterial keine bestimmten Schlüsse gezogen werden können. Bei der Milch des Gutes Jaschkowitz, auf dem ein großer Teil der Kühe im September und October kalbte, wurde die Production ganz vorwiegend von dem durchschnittlichen Stande der Lactation beeinflußt; die kleinste Milchmenge wurde infolgedessen im September und October, die größte (mehr als das Doppelte) im November und Dezember geliefert. Nur in dem Ansteigen der Milchmenge im Mai und Juni läßt sich auch der Einfluß der Fütterung deutlich erkennen. Der Fettgehalt der Milch war aber beim Eintritt reichlicherer Fütterung im Mai am niedrigsten und im November zur Zeit der Kalbungen am höchsten. Die sehr wechselnden Fütterungsverhältnisse auf diesem Gut scheinen diese auffälligen Bewegungen des Gehaltes der Milch an Fett und auch an Trockensubstanz zu verursachen. Über die

---

[1]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 385—392 (Proskau, Milchwsch. Inst.). — [2]) Ber. über d. Tätigk. d. Milchwsch. Inst. Proskau v. 1./4. 1912 bis 1./4. 1913, 12—16; vergl. dies. Jahresber. 1912, 329.

Durchschnittswerte und die Schwankungen gibt die folgende Tabelle Aufschluß:

	Milch von Proskau			Milch von Jaschkowitz		
	Höchstwert	Mindestwert	Mittel	Höchstwert	Mindestwert	Mittel
Spec. Gewicht	1,0335	1,0294	1,0316	1,0324	1,0286	1,0304
Fett	3,80 %	2,70 %	3,22 %	3,60 %	2,60 %	3,06 %
Fettfreie Trockensubstanz	9,23 „	8,22 „	8,80 „	9,07 „	8,00 „	8,49 „

Die Zusammensetzung der Milch. Von **H. Droop-Richmond.**[1]) — Das Jahresmittel (1912) von 19 646 von Farmen stammenden Milchproben stellte sich bei Morgenmilch (I), Abendmilch (II) und im Mittel (III) für das spec. Gewicht auf 32,1 (I), 31,8 (II) und 31,9 (III), für die Trockenmasse auf 12,37 (I), 12,70 (II) und 12,54 % (III) und für das Fett auf 3,51 (I), 3,85 (II) und 3,68 % (III). Auch im Juli und August 1912 fand das übliche geringe Fallen der fettfreien Trockenmasse statt. In den einzelnen Monaten schwankte der Gehalt an fettfreier Trockenmasse von 8,73—8,96 %, an Milchzucker von 4,52—4,70 %, an Proteinen von 3,40 bis 3,60 %, an Asche von 0,73—0,76 %.

Milchproduction in Griechenland und chemische Zusammensetzung von Milch und Käsen. Von **Ph. G. Paliatseas.**[2]) — Einer Besprechung der für die Milchproduction in Griechenland Bedeutung besitzenden Verhältnisse sind eine Reihe von Tabellen angeschlossen, in denen der Fettgehalt der Milch von 285 Kühen, die Zusammensetzung der Mischmilch von 5 Kuhherden, der Fettgehalt der Kuhmilch zu verschiedenen Zeitpunkten des Melkens, die Zusammensetzung der hauptsächlichsten griechischen Käsesorten niedergelegt sind. Von allgemeinem Interesse sind die nachstehend wiedergegebenen Analysen: Bei der 6 Monate lang allwöchentlich untersuchten Mischmilch einer 400köpfigen Vlachica-Schafherde wurden die folgenden Mittel-, Höchst- und Mindestwerte beobachtet: Spec. Gewicht 1,0358 (1,0332—1,0370), Trockensubstanz 18,45 (17,90—19,32) %, Fett 7,11 (6,05—8,08) %, Protein 6,24 (5,82—6,59) %, Milchzucker 4,19 (3,98—4,56) %, Asche 0,92 (0,90—0,94) %. Die ebenso untersuchte Mischmilch einer 300köpfigen Gebirgsziegenherde lieferte folgende Zahlen: Spec. Gew. 1,0305 (1,0300—1,0320), Trockensubstanz 15,22 (14,03 bis 16,67) %, Fett 6,11 (5,22—7,12) %, Protein 4,20 (3,95—4,49) %, Milchzucker 4,12 (3,95—4,24) %, Asche 0,80 (0,79—0,82) %. Bei 125 Analysen der Einzelmilchproben von Malteser-Ziegen, die zum Verkauf der frischen Milch in die Stadt getrieben werden, ergaben sich die Werte: Spec. Gew. 1,0303 (1,0270—1,0326), Trockensubstanz 13,79 (11,68 bis 16,59) %, Fett 4,91 (3,68—6,80) %, Protein 3,80 (2,05—4,81) %, Milchzucker 4,27 (3,83—4,54) %, Asche 0,81 (0,74—0,88) %.

Büffelmilch-Analysen. Von **A. Pappel.**[3]) — Bei der Untersuchung von 14 Proben, die der Mischmilch von verschiedenen, meistens 6 Tieren entnommen wurden, wurden folgende Werte erhalten: Spec. Gew. 1,0333 (1,0315—1,0346), Trockensubstanz 17,69 (16,56—18,71) %, Fett 7,74 (6,79—8,61) %, Lactose (Mittel von 10 Proben) 4,89 (4,70—5,05) %,

[1]) The Analyst 1913, 38, 252—255; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 373 (Rühle); vergl. dies. Jahresber. 1912, 331. — [2]) Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, 4, 1180—1185 (Labor. f. Agrik.-Chem. im griech. Min. f. Nationalwirtsch.). — [3]) The Cairo Scient. Journ. 1913, 7, 63—67; ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. 1913, 4, 1137.

Stickstoff 0,642 (0,587—0,693) %, Asche 0,78 (0,70—0,84) %, fettfreie Trockensubstanz 9,87 (9,43—10,23) %. Zur Berechnung der fettfreien Trockensubstanz bedient sich der Vf. nicht der zu hohe Werte liefernden Fleischmann'schen Formel, sondern zählt den 4. Teil der Lactodensimetergrade und den 5. Teil des Fettgehaltes zusammen; es wurden hierbei im Maximum 10,11 %, im Minimum 9,50 %, im Mittel 9,87 % erhalten; die Werte stimmten also mit den direkt gefundenen sehr befriedigend überein.

Über die Zusammensetzung der Ziegenmilch nebst einem Anhang über die Berechnung der Trockensubstanz von Ziegen- und Kuhmilch nach verschiedenen Formeln. Von **Ad. Stetter.**[1]) — Der Vf. gibt eine Literaturübersicht und berichtet über ausgedehnte Ziegenmilchuntersuchungen. Hieraus ist zu erwähnen, daß bei der Milch von 20 Ziegen des Ziegenzuchtvereins Wrisbergholzen, deren Tagesgemelke in drei-, später in zweiwöchentlichen Abständen untersucht wurde, folgende Durchschnitts-, Höchst- und Mindestwerte beobachtet wurden: Milchertrag pro Tag 1,94 l (0,5 bis 4,5), spec. Gew. 1,0315 (1,0260—1,0373), Fett 3,99 (2,20—7,20) %, Trockensubstanz 12,62 (9,85—16,90) %, fettfreie Trockensubstanz 8,63 (7,18—10,40) %, Fettertrag pro Tag 77,4 (14—216) g. Ferner wurden bei je 10 Ziegen der Ziegenzuchtvereine Brüggen, Harsum, Schüttdorf und Wessenstedt alle 14 Tage der Ertrag, das spec. Gewicht und der Fettgehalt ermittelt. Die beobachteten Werte zeigten für das spec. Gew. Schwankungen von 1,0260—1,0398 (Mittel: 1,0304), für den Fettgehalt solche von 1,45—7,84 (Mittel: 3,53) %. Die im Anschluß daran bei Einzelmilchproben durchgeführte Prüfung der Brauchbarkeit der Formeln von Fleischmann, Ambühl und Hehner ergab, daß die beste Übereinstimmung mit der Gewichtsanalyse ebenso wie bei der Kuhmilch bei Anwendung der Formel von Hehner erhalten würde.

Über einige Büffel- und Schafmilcherzeugnisse Siebenbürgens. Von **F. Baintner.**[2]) — Die tabellarisch wiedergegebenen Analysen von Büffelrahm, -butter, -topfen, -käse, -buttermilch, -molke und -topfenwasser, von Schafkäse verschiedener Art und der aus Schafmilch hergestellten sog. Salzmilch werden besprochen. Hervorzuheben ist der hohe Fettgehalt des Büffelrahms, die im Vergleich zu Kuhbutter durchschnittlich viel höhere Reichert-Meißl'sche Zahl und die auffallend niedrige Jodzahl der Büffelbutter.

Beiträge zur Zusammensetzung der Schafmilch. Von **G. Biro.**[3]) — — Die Analysen der Milch von je 25 Tieren der neuerdings in Kecskemét gezüchteten Kreuzungen von Raczka × Ostfriese und Cigaja × Ostfriese hat zu den in der folgenden Tabelle wiedergegebenen Durchschnittswerten geführt:

Monat	Spec. Gew. der Milch	Spec. Gew. des Serums	Spec. Gew. der Trockenmasse	Trockensubstanz %	Fett %	fettfreie Trockenmasse %	Asche %
April . . .	1,0370	1,0338	1,2563	17,57	6,34	11,23	0,78
Mai	1,0374	1,0335	1,2428	18,40	6,84	11,78	0,80
Juni . . .	1,0370	1,0327	1,2349	19,17	7,41	11,75	0,72
Juli	1,0372	1,0328	1,2283	19,56	7,63	11,97	0,77
August . .	1,0364	1,0330	1,2087	20,63	9,02	11,55	0,82

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, 160—178 (Hameln, Milchwsch. Inst.); s. auch S. 342. — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 89—91 (Kolzsvár). — [3]) Ebend. 292 u. 293 (Kecskemét, Chem. Unters.-Stat.).

Renntiermilch. Von **Chr. Barthel** und **M. Bergmann.**[1]) — Die Vff. konnten einige Untersuchungen von Renntiermilch aus den Lappmarken ausführen. Als Mittelwerte wurden erhalten: 63,30 % Wasser, 10,30 % Eiweißstoffe, 22,46 % Fett, 2,50 % Milchzucker[2]) und 1,44 % Asche. Die Asche einer Probe zeigte folgende Zusammensetzung: 14,64 % K_2O, 16,20 % Na_2O, 35,28 % CaO, 2,72 % MgO, 30,44 % P_2O_5, 1,68 % SO_3, 4,17 % Cl.

Zur Chemie des Caseins aus Frauen- und Kuhmilch. Von **R. Willheim.**[3]) — Die von Obermayer und dem Vortragenden zur Unterscheidung von Eiweißkörpern benutzte Sörensen'sche Formoltitration, die die in einer bestimmten Eiweißmenge vorhandenen endständigen NH_2-Gruppen zu bestimmen gestattet, ist nun auch auf Frauenmilch- und Kuhmilchcasein angewandt. Dabei hat sich gezeigt, daß im Kuhmilchcasein auf etwa je 17, im Frauenmilchcasein auf etwa je 19 Gesamtstickstoffatome eine endständige NH_2-Gruppe (Aminoindex) kommt, womit ein Strukturunterschied festgestellt erscheint. Ferner ließ sich feststellen, daß der Aminoindex des Molkeneiweißes, das nach Hammersten durch die Labwirkung abgespalten wird, viel niedriger ist als der seiner Muttersubstanz, des Caseins. Wurde die Zahl der endständigen NH_2-Gruppen in einer bestimmten Caseinmenge vor und nach der Einwirkung des Labferments titriert, so zeigte sich, daß diese Zahl keine Vermehrung erfuhr. Wenn daher das Caseinmolekül durch Lab tatsächlich gespalten wird, so kann es sich nicht um eine hydrolytische Spaltung polypeptidartiger Bindungen handeln, sondern der Riß muß sich an einer anderen Stelle, etwa in der Kohlenstoffkette vollziehen. Die Wirkung des Labs steht daher im Gegensatz zur verdauenden Wirkung des Pepsins.

Über die Formen, die Phosphor und Calcium im Milchcasein besitzen. Von **L. Lindet.**[4]) — Der Vf. schließt aus seinen Untersuchungen, daß etwa die Hälfte des Phosphors, der in dem durch Lab ausgefällten Casein enthalten ist, als Calciumphosphat, vermutlich als Triphosphat, vorhanden ist und daß die andere Hälfte als P_2O_5 an eine organische Verbindung gebunden ist. Vom Calcium sättigen $^3/_5$ die Phosphorsäure ab, während der Rest die freie Acidität des Caseins bindet.

Über die löslichen Eiweißstoffe der Milch. Von **L. Lindet.**[5]) — Der Vf. zeigt, daß die mit Albumin bezeichnete Substanz alle Eigenschaften des Caseins selbst besitzt und sich von ihm nur im Drehungsvermögen ($\alpha_D = -30^0$ gegenüber -116^0) unterscheidet. Man muß das Albumin daher mit Casein β, die große Masse der Milcheiweißstoffe mit Casein α bezeichnen. Die Löslichkeit des Caseins α in den Elementen des Serums (den Salzen und Lactose) ist analog der des Caseins β. Dieses bleibt seiner geringen Menge wegen im Serum ganz gelöst, während vom Casein α sich nur ein geringer Teil (etwa 10 %) löst. Der Rest bleibt in kolloidaler Suspension. Das kolloidal suspendierte Casein übt auf die gelösten Caseine eine erhebliche capillare Adhäsion aus. Wenn man auf Grund der Polarisationsmethode das Verhältnis von Casein α zu Casein β in den auf verschiedene Weise hergestellten Seren (Verdünnung mit

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 238–240 (Stockholm). — [2]) Bei diesem Wert ist der als anormal zu betrachtende Milchzuckergehalt einer Probe (6,0 %) nicht berücksichtigt. — [3]) Verhandl. d. Naturf. u. Ärzte in Wien 1913, II. 2. Hälfte 1004–1006 (Wien). — [4]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1912, **155**, 923 u. 924. — [5]) Ebend. 1913, **157**, 307–309; vergl. dies. Jahresber. 1906, 390.

wechselnder Wassermenge und Labfällung bei verschiedenen Temperaturen) berechnet, so ergiebt sich, daß es für dieselbe Milch im wesentlichen gleich ist und daß das suspendierte Casein von beiden gleichviel zurückhält. Die Gesamtmenge der löslichen Eiweißstoffe, die der Vf. nach dem Ansäuern mit 0,2 % Milchsäure durch Ausfällung mit 5 % Phenol oder mit 2,5 % Phenol + 2,5 % Quecksilbersulfat bestimmt, betrug im Mittel von 8 Proben 6,45 (5,71—7,57) g in 1 l; hiervon entfiel auf Casein α 3,54 (1,38 bis 6,45) g, auf Casein β 2,91 (0,57—4,74) g. Der Phenolniederschlag enthält kein CaO und kein Calciumphosphat. Die durch partielle Coagulation der Seren (bei 75 °) erhaltenen Niederschläge enthielten fast die gleichen Anteile an den beiden Caseinen wie das ursprüngliche Serum.

Einfluß des Chlorcalciums auf das Gerinnen der Milch. Von **L. Lindet.**[1]) — Der Vf. folgert aus seinen Untersuchungen, daß die Zugabe von $CaCl_2$ zu roher oder gekochter Milch, wodurch phosphorsaures und citronensaures Calcium gebildet wird, die Wirkung hat, die Natur und die Menge derjenigen Stoffe zu ändern, die die gelösten Caseine in Lösung halten. Das Dicalciumphosphat, das infolge von Dissociation die Bildung von saurem Phosphat veranlaßt, entzieht den Caseinen den Kalk, der ihre Lösung förderte. Beide löslichen Caseine werden in gleicher Weise unlöslich, so daß sich ein erneuter Beweis für ihre analogen Eigenschaften ergiebt. Die Untersuchungen des Vf. (s. vorsteh. Ref.) erlauben ferner den Zustand der Eiweißkörper der Milch zu präzisieren. Danach enthält die Milch 2 Caseine, von denen das eine (β) in so geringer Menge vorhanden ist, daß es sich vollständig in seinen natürlichen Lösungsmitteln auflösen kann, während sich das andere (α) nur z. T. löst und zu $^9/_{10}$ kolloidal suspendiert ist.

Minimalgehalt der Milch an Gesamtstickstoffsubstanz. Von **André Kling.**[2]) — Nach der Zusammensetzung von 59 Proben guter und 18 Proben verdächtiger Milch zeigte die Milch aus der Umgebung von Paris im Jahre 1912 mit einem Gehalt an fettfreiem Extrakt von mehr als 90 g einen Minimalgehalt von rund 33 g an Gesamtstickstoffsubstanz auf 1 l.

Die Lipoide des Zentrifugenschlammes und ihre Bedeutung für die Bildung des Milchfettes. Von **Otakar Laxa.**[3]) (Unter Mitwirkung von **Alfred Konecny.**) — Neben der Bestimmung des Gehaltes verschiedener Schlammproben an Wasser, Eiweißstoffen, Fett und Asche hat der Vf. das aus einer größeren Schlammenge isolierte Fett, das in eine feste und in eine flüssige Fraktion getrennt werden konnte, eingehend untersucht. Dabei ergab sich, daß beide Fraktionen eine ganz andere Zusammensetzung aufwiesen als Milchfett. Ferner ließ sich aus dem mit Äther erschöpften Schlamm durch Digerieren mit Alkohol eine weitere Fettmenge gewinnen, die wieder eine ganz andere Zusammensetzung zeigte. Da nur ein kleiner Teil des Schlammfettes auf Rechnung des Futtermittel- und Milchfettes gesetzt werden kann, wurde das aus Milchdrüsensubstanz gewinnbare Fett zum Vergleich untersucht. Es stellte sich hierbei heraus, daß das Milchdrüsenfett vor allem mit dem durch Alkohol ausgezogenen Schlammfett die größte Ähnlichkeit besitzt; es ist dies um so auffallender, als das Futter der

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 381—384. — [2]) Ann. des falsific. **6**, 340—342 (Paris, Städt. Lab.); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 800 (Düsterbehn). — [3]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 663—671, 691—697 (Prag, Bakt. Anst. d. techn. Hochsch.).

Kuh, von der die Milchdrüse stammte, ganz verschieden war von dem Futter der Kühe, aus deren Milch der Schlamm gewonnen war. Der Vf. spricht auch das obenerwähnte feste Fett des Schlammes als intermediäres Glycerid bei der Milchfettbildung in den Milchdrüsenzellen an, das die Eigenschaften des Nahrungsmittel- und Milchfettes, wie näher gezeigt wird, vereinigt. Ferner hat sich der Vf. mit den im Schlamm nachweisbaren Phosphatiden beschäftigt und sie mit den Phosphatiden, die sich aus Milchdrüsen gewinnen ließen, verglichen. Der Gehalt der Milchdrüse an Phosphatiden (als Lezithin berechnet 4,4 %) ist viel höher als der des Zentrifugenschlammes und der der Milch. Der Vf. hält es für sehr wahrscheinlich, daß die Phosphatide bei der Milchbildung eine hervorragende Rolle spielen. Außer Lecithin sind aller Wahrscheinlichkeit nach in der Milchdrüse und im Schlamm noch andere Lipoide enthalten, deren Natur noch nicht aufgeklärt werden konnte. Ferner wurden in beiden Materialien Cholesterin in erheblichen Mengen gefunden.

Beobachtungen über die Fettkügelchen in der Milch. Von **W. F. Cooper, W. H. Nuttall** und **G. A. Freak.**[1]) — In Fortsetzung ihrer früheren Untersuchungen haben die Vff. keine Beziehung zwischen der Zusammensetzung des Serums und der Butterungsfähigkeit des Rahms auffinden können. Studien über den Einfluß der Butterungstemperatur ließen zwar erkennen, daß der Fettgehalt des Rahms den Anteil des in die Butter gehenden Fettes beeinflußt und daß auch der Temperatur eine erhebliche Bedeutung zukommt, doch ließen sich keine Beziehungen zwischen der Größe der Fettkügelchen und dem in die Butter gehenden Fettanteil bestimmen. Bei Fütterungsversuchen, bei denen die Wirkung einer Ration mit hohem, mittlerem und niedrigem Eiweißverhältnis geprüft wurden, ließ sich in Anbetracht der erhaltenen unregelmäßigen Werte nur soviel erkennen, daß das Futter einen geringen oder keinen Einfluß auf die Größe der Fettkügelchen ausübt. Die Versuche sollen noch in anderer Weise fortgesetzt werden. Bemerkenswert ist, daß der mittlere Durchmesser der Fettkügelchen bei der Milch der Jersey- und Guernseykühe normal, bei den Shorthorns dagegen ungewöhnlich groß war.

Das specifische Gewicht der Kuhmilch und dessen Änderung kurz nach dem Ausmelken. Von **W. Fleischmann** und **Georg Wiegner.**[2]) — Die von Quévenne zuerst beobachtete Zunahme des spec. Gewichtes der Milch, die „Verdichtung", in den ersten Stunden nach dem Melken und bei Wärmegraden, die unter dem Erstarrungspunkte des Fettes der Milch liegen, wurde im Laufe der Zeit in mehrfacher Weise zu erklären versucht. Eine nähere Prüfung dieser Versuche ergab, daß die fragliche Erscheinung nur bei Wärmegraden, bei denen das Milchfett fest werden kann, eintritt und unzweifelhaft eine Folge der fortschreitenden Erstarrung des beim Ausmelken flüssigen Milchfettes ist. Alle übrigen Erklärungsversuche erwiesen sich als unhaltbar. Die Verdichtung findet nicht statt, wenn man die Milch vor dem Abkühlen auf Wärmegrade, bei denen Fett erstarren kann, schützt, auch ist sie in scharf entrahmter Magermilch nicht zu beobachten. Auch Milchfett-Wasser-Emulsionen zeigen unter den angegebenen

---

[1]) Journ. of Agric. Science 1913, **5**, 331—356 (Watford, Cooper Labor. of Economic Research); vergl. dies. Jahresber. 1911, 424. — [2]) Journ. f. Landw. 1913, **61**, 283—323 (Göttingen, Labor. f. Chem. u. Bakt. d. Milch).

Verhältnissen eine Zunahme des spec. Gewichts, während sie bei Emulsionen von Ölen, die bei den in Betracht kommenden Wärmegraden flüssig bleiben, nicht eintritt. Daß das Fett in der Milch beim Abkühlen erstarrt, läßt sich im Polarisationsmikroskop zur Anschauung bringen. Ebenso läßt sich zeigen, daß der erstarrte Anteil des Milchfettes ein höheres spec. Gewicht besitzt als der flüssig gebliebene.

Einfluß der Temperatur auf den physikalischen Zustand des Milchfettes. Von **W. van Dam.**[1]) — Die Ausdehnung eines Rahms mit 44 % Fett, der 24 Stdn. auf 0° abgekühlt und dann allmählich auf 25° erwärmt wurde, war sehr ungleichmäßig. Sie betrug anfangs ungefähr 0,065 Vol.-% für 1°, erreichte bei 17° ca. 0,12 Vol.-% und nahm mit steigender Temperatur wieder ab. Bei Rahmproben, die längere Zeit vor Ausführung der Bestimmungen auf — 15°, + 7°, + 10°, + 16° gehalten wurden, erwies sich die Ausdehnung bei Erwärmung um 1° als in hohem Maße abhängig von dieser Vorbehandlung. Die Versuche, die auch mit Rahm angestellt wurden, der bis zur beginnenden Gerinnung gebuttert worden war, geben ein Bild von dem physikalischen Zustand des Milchfettes nach Einwirkung verschieden hoher Temperaturen.

Über die Capronsäure des Milchfettes. Von **Kálmán von Fodor.**[2]) — Bei der Prüfung des Reifeprocesses des Liptauerkäses fand der Vf. als Bestandteil Normal-Capronsäure. Er prüfte daher, ob auch das Fett der Schaf- und Kuhmilch diese Säure enthält. Es gelang nachzuweisen, daß in beiden Fettarten Normal-Capronsäure vorhanden ist.

Enthält die Milch Phosphatide. Von **Vladimir Njegovan.**[3]) — Die Untersuchungen des Vf. führen dazu, anzunehmen, daß die Milch Phosphatide überhaupt nicht enthält und daß die von verschiedenen Forschern beobachtete P-haltige Substanz nicht mit den Phosphatiden identisch sein dürfte. Der Vf. verreibt die auf 25—30° erwärmte Milch mit wasserfreien Na_2SO_4 und trocknet die Masse im Vacuumexsiccator über H_2SO_4. Die Extraction mit Chloroform, absolutem Äther, Aceton, Benzol, Petroläther, Benzin liefert stets P-freie Auszüge. Die kleinen P-Mengen, die bei der alkoholischen Extraction beobachtet werden, sind kleinen Mengen übergegangenen Caseins oder seinen Zersetzungsproducten zuzuschreiben.

Ursprung des Ammoniaks in der Milch. Erklärung seines Vorkommens. Von **L. Marcas** und **C. Huyge.**[4]) — Von 38 Proben Handelsmilch gaben 18 eine ziemlich starke und nur 12 Proben eine negative Reaktion. Reine Milch ist selbst bis zum Gerinnen frei von NH_3. Das Ammoniak gelangt in die Milch durch Zusatz von unsauberem Wasser, sowie durch ungenügende Sorgfalt beim Gewinnen und Aufbewahren. Besonders die Stallluft übt einen ungünstigen Einfluß aus. Der negative Ausfall der Reaktion spricht jedoch noch nicht für die Reinheit der Milch.

Der isoelektrische Punkt des Menschen-, Kuh-, Ziegen-, Hunde- und Meerschweinchencaseins. Von **Aroo Ylppö.**[5]) — Während der isoelektrische Punkt und das Ausflockungsoptimum bei dem Casein der

[1]) Chem. Weekblad 1912, **9**, 982—991; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 457 (Henle). — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 641—644 (Magyaróvár, Milchwsch. Versuchsst.). — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **54**, 78—82 (Križevci, Kroatien, Agrik.-chem. Inst.) — [4]) Rev. génér. du Lait 1911, **8**, 481—486; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 201 (Buttenberg). — [5]) Ztschr. f. Kinderheilk. 1913, **8**, 224; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 698 (Grimmer).

Hunde-, Kuh-, Meerschweinchen- und Ziegenmilch und des Ziegenkolostrums zwischen 2,1 und $2{,}7 \cdot 10^{-5}$ lag, wurde er bei Frauenmilchcasein zu $6{,}9 \cdot 10^{-5}$ gefunden. Er liegt somit beim Frauenmilchcasein in merkbar saurerem Gebiet.

Die Wirkung der mechanischen Erschütterung auf die Frauenmilch. Von **St. Engel.**[1]) — Beim Schütteln der Frauenmilch zeigte sich mit zunehmender Dauer eine Zunahme der Acidität, um sich einem Maximum zu nähern, das zwischen 20 und 25 ccm $^1/_{10}$ n-NaOH für 100 ccm Milch lag, während die Anfangsacidität immer sehr niedrig war. Gleichzeitig traten staubförmige Gerinnsel auf und das Casein wurde leichter durch Säure fällbar. Das Milchfett scheint die Hauptrolle bei dieser Erscheinung zu spielen, da entrahmte Frauenmilch auch bei langem Schütteln nur eine sehr geringe Aciditätszunahme zeigte.

Über den Einfluß des Kochens auf das physikalisch-chemische Verhalten von Frauenmilch, Kuhmilch und Buttermilch. Von **Paul Grosser.**[2]) — Nach den Untersuchungen des Vf., bei denen rohe und erhitzte Kuhmilch (Magermilch), Frauenmilch und Buttermilch durch ein Buchhold'sches Ultrafilter zur Beseitigung der kolloiden Substanzen geschickt wurde, übt das Kochen auf den Gefrierpunkt keinen Einfluß aus. Der Gehalt an N und P_2O_5 wird bei der Kuhmilch kaum beeinflußt, während er bei Frauenmilch beträchtlich sinkt. Die Menge des Kalkes im Ultrafiltrat wird in beiden Milcharten durch längeres Kochen vermindert, bei der Frauenmilch stärker als bei der Kuhmilch. Bei der Buttermilch war keine Einwirkung des Kochens festzustellen. In der Frauenmilch ist der nicht kolloide Reststickstoff wesentlich höher als in der Kuhmilch. Auch P_2O_5 und CaO sind in der Frauenmilch zu einem gewissen Procentsatz frei, d. h. nicht an kolloide Komplexe gebunden. Die Buttermilch steht im Verhalten von CaO und P_2O_5 der Frauenmilch näher als der Kuhmilch, was sich durch die saure Gärung, die P_2O_5 und CaO „abspaltet", erklärt.

Die durch Pasteurisieren in Kuhmilch hervorgebrachten chemischen Veränderungen. Von **Philip Rupp.**[3]) — Das Pasteurisieren bei 62,8° bedingt keine erheblichen chemischen Änderungen der Milch. Die löslichen Calcium- und Magnesiumphosphate werden nicht unlöslich. Im Serum der bei 68,3° pasteurisierten Milch ist ebensoviel P_2O_5, CaO und MgO vorhanden wie im Serum von roher Milch. Albumin coaguliert bei 62,8° nicht, dagegen werden bei 65,6° 5,75% unlöslich. Je mehr die Temperatur steigt, desto mehr Albumin wird coaguliert. Die zur Coagulation des Caseins erforderliche Zeit ist in pasteurisierter Milch bis zu Temperaturen von 65° geringer als in roher Milch; bei 70° tritt eine kleine Verzögerung ein, bei 75° hat sich die Zeit fast verdoppelt. Die durch Titration bestimmte Acidität ist in pasteurisierter Milch geringer.

Über die Oxydationszahl der Milch. Von **Temistocle Jona.**[4]) — Die Oxydationszahl der Milch, d. h. die zur Oxydation von 1 ccm Milch nötigen ccm $^1/_{10}$ n-$KMnO_4$-Lsg., beträgt bei natureller Milch 50—52. Sie eignet sich vorzüglich um Wasserzusätze festzustellen. Bei Zusatz von

---

[1]) Monatsschr. f. Kinderheilk. 1913, **11**, 578; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 698 (Grimmer). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **48**, 427—431 (Frankfurt a. M., Biochem. Labor. d. Inst. f. exp. Therap. u. Kinderklinik d. städt. Krankenh.). — [3]) U. S. Departm. of Agrik. Bur. of Animal Ind. Bull. **166**, 15 S.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 168 (Jung). — [4]) Giorn. Farm. Chim. **62**, 59—63 (Pavia); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1234 (Grimme).

10 % Wasser wurde die Zahl 38, bei 50 % die Zahl 20, bei 90 % die Zahl 4 gefunden.

Beiträge zur Kenntnis der Fermente der Milchdrüse und der Milch. Von **Grimmer.**[1]) — I. Proteasen. Der Vf. hat gefunden, daß weder bei den Glycerinextrakten, noch bei den Preßsäften und Kochsalzextrakten der Milchdrüsen von Rind, Schaf, Schwein und Pferd eine proteolytische Wirksamkeit festzustellen war. In den Preßsäften und NaCl-Extrakten der nicht der Autodigestion unterworfenen Drüsen aller Tiere waren sehr reichliche Mengen durch Essigsäure fällbarer Substanzen vorhanden; die Biuretprobe fiel in allen sehr stark positiv aus; Albumosen und Peptone waren nicht vorhanden. Die Autodigestionsextrakte der Drüsen nichtmilchender Tiere gaben eine sehr starke Biuretreaktion, die auch nach dem Extrahieren unter Essigsäurezusatz und im Filtrate der mit $(NH_4)_2SO_4$ gesättigten Extrakte auftritt. Nach der Dialyse trat die Reaktion nur noch schwach auf. Bei den gleichen Extrakten der Drüsen milchender Tiere dagegen war die Biuretreaktion völlig oder fast ganz verschieden; auch waren in ihm nur sehr wenig durch Hitze oder $(NH_4)_2SO_4$ fällbare Substanzen vorhanden. Der Eiweißabbau war aber in den milchenden Drüsen viel energischer gewesen als in den nichtmilchenden. Besonders kennzeichnend ist, daß bei den einwandfrei nichtmilchenden Drüsen kein Tryptophan abgespalten wurde, während bei den milchenden stets eine deutliche Reaktion erkennbar war. Es liegt daher noch kein Grund vor, anzunehmen, daß das proteolytische Ferment der ruhenden und das der tätigen Milchdrüse identisch sind.

II. Ereptasen. Die vom Vf. untersuchten Preßsäfte und Kochsalzextrakte, auch die autolytischen, waren befähigt, aus Seidenpepton Tyrosin abzuspalten. Ob es sich hier um ein besonderes peptolytisches Ferment handelt oder ob die Spaltung durch das proteolytische Ferment der Drüsen bewirkt wird, ist noch nicht zu entscheiden. Es ist möglich, daß die proteolytischen Fermente in den tätigen und ruhenden Drüsen vielleicht die gleichen sind, während die lactierenden Drüsen noch ein specifisches peptolytisches Ferment enthalten, das aus den höheren Abbauproducten der Eiweißkörper Tryptophan abzuspalten vermag.

III. Monobutyrinase. Obwohl es infolge der Schwierigkeit, die Milchdrüse vollkommen blutfrei zu erhalten, und der Fähigkeit des Blutes, Monobutyrin zu spalten, nicht völlig einwandfrei sichergestellt ist, darf bei der geringen Wirksamkeit des Blutes und des sehr kleinen Blutgehaltes der untersuchten Extrakte, geschlossen werden, daß die beobachtete Spaltung des Buttersäureglycerinesters auf ein von der Milchdrüse gebildetes Ferment zurückzuführen ist. In den Kochsalzextrakten waren die erhaltenen Werte fast ohne Ausnahme sehr viel niedriger als in den Preßsäften. Die Dialyse der Säfte und Extrakte hatte in den meisten Fällen einen starken Abfall der Wirksamkeit des Fermentes zur Folge. Bei der Autodigestion wird das Ferment nicht zerstört.

IV. Amylase. Die Drüsen vom Pferd und Schwein besitzen in hohem Maße die Fähigkeit, Stärke abzubauen. Beim Rinde ist diese

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **53**, 429—473 u. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 617—622, 637—647, 657—663, 684—691 (Dresden, Kgl. Tierärztl. Hochsch.); vergl. auch dies. Jahresber. 1909, 345; 1911, 400 u. 1912, 335.

Fähigkeit in den ruhenden Drüsen stärker als in den tätigen. Die ruhenden Drüsen des Schafes besaßen keine bemerkenswerte amylolytische Wirksamkeit. Die erhaltenen Resultate sind nicht eindeutig genug, um Schlüsse über die Entstehung der Milch zuzulassen. Indessen ist die in den verschiedenen Milcharten enthaltene Amylase als ein originäres Ferment anzusprechen.

V. Salolase. Alle untersuchten Säfte und Extrakte besaßen in hohem Maße die Fähigkeit, Salol zu spalten. Dieses Vermögen der Milchdrüsen ist als eine rein fermentative Wirkung aufzufassen. Hierfür spricht, daß die salolspaltende Fähigkeit der Extrakte, bei denen die alkalische Reaktion durch Dialyse beseitigt ist, nicht verloren ging, daß die Salolase in den dialysierten Lösungen wie in den Extrakten und Preßsäften selbst durch Erhitzen zerstört wird und daß das Ferment durch $(NH_4)_2 SO_4$ fällbar und durch Behandeln des Niederschlages mit Wasser wieder in Lösung zu bringen ist.

VI. Peroxydase. Die Guajakperoxydase konnte nur in den lactierenden Drüsen der Wiederkäuer gefunden werden. Ob in allen untersuchten Drüsen auch ein Enzym vorhanden ist, das Paraphenylendiamin, Rothenfußer'sches Reagens, Jodstärke usw. oxydiert, ist nicht zu entscheiden. Wahrscheinlich ist es in den lactierenden Drüsen enthalten. Es ist anzunehmen, daß die Guajak- und die Paraphenylenperoxydase der Wiederkäuermilcharten nicht identisch sind. Die vorliegenden Untersuchungen sind keine Stütze für die Annahme, nach der das oxydierende Prinzip der verschiedenen Milcharten kein Ferment ist. Der Vf. äußert sich hinsichtlich der Bedeutung der verschiedenen Fermente in der Milch dahin, daß sie wohl als Producte der Milchdrüse zu betrachten sind, die sie benötigte, um die Milch zu bilden, kaum aber als Producte, die dem zu ernährenden Säugling zugute kommen sollen.

Zur Frage nach der Fermentnatur der Milchperoxydase. Von **W. Grimmer.**[1]) — Der Vf. tritt der Auffassung von Hesse und Kooper[2]) entgegen. Aus neueren Untersuchungen schließt der Vf., daß die Peroxydase entweder selbst ein Eiweißkörper ist, der in seinem chemischen und physiologischen Verhalten bis zu einem gewissen Grade Ähnlichkeit mit dem Milchalbumin besitzt, oder aber daß das Ferment große Neigung besitzt, vom Albumin absorbiert zu werden, so daß seine Trennung mit den zu Gebote stehenden Mitteln nicht möglich ist. Die Alkalität der Milch ist für das Zustandekommen der Peroxydasereaktion völlig belanglos. Auch die neuerdings von Hesse und Kooper[2]) gegebene Erklärung, nach der die Reaktion durch die katalytische Wirkung von Eisenverbindungen bedingt sein soll, beruht nach dem Vf. auf unrichtigen Voraussetzungen.

Über einige Peroxydasereaktionen der Milch. Von **Themistocle Jona.**[3]) — Die Peroxydasereaktion zur Unterscheidung roher und gekochter Milch wurde von keinem der benutzten Konservierungsmittel beeinflußt. Als Konservierungsmittel ungeeignet erwies sich ammoniakalische Kupfersulfatlösung. Rohe Milch, die lange Zeit bei —10° aufbewahrt war, gab die Reaktion vorzüglich. Durch weitere Versuche, deren Ergebnisse tabel-

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 85—88 (Dresden, Physiol.-chem. Versuchsst. d. Tierärztl. Hochsch.). — [2]) Dies. Jahresber. 1912, 335. — [3]) Arch. d. Farmacol. sperim. **15**, 122—130 (Pavia); ref. Chem. Ctlrbl. 1913, I. 1790 (Grimme).

larisch wiedergegeben werden, wurde der Einfluß von Höhe und Dauer der Erhitzung auf den Ausfall der Reaktion bei reiner und konservierter Milch ermittelt. Sind Konservierungsmittel (Borsäure, Benzoesäure, Salicylsäure, Sublimat, Natriumdicarbonat) zugesetzt, so wird beim Erhitzen die Peroxydasereaktion schon früher wie sonst aufgehoben. Die nach Frouin[1]) für die Analyse homogenisierte Milch gibt die p-Phenylendiamin- und Guajakolreaktion nicht mehr oder mit einem Überschuß des Reagenses nur sehr schwach. Der Vf. führt dies auf den NH_3- und nicht so sehr auf den Saponinzusatz zurück. Auf das Alter der Milch lassen sich aus dem Ausfall der Reaktion keine bestimmten Schlüsse ziehen. Die Peroxydasereaktion ist nicht an den Zusatz von oxydierenden Substanzen gebunden, doch muß diese Tatsache noch durch weitere Versuche geklärt werden. Der Vf. beschäftigt sich schließlich mit der Reaktion von Gaucher[2]), die auf der Entfärbung frischer Hämatinlösung durch gekochte Milch beruht. Die Reaktion wird durch Zusatz von roher zur gekochten Milch, H_2O_2, Kaliumbichromat, $HgCl_2$ verhindert. Umgekehrt entfärbt rohe Milch mit Formalin sofort Hämatin. Ebenso wirken Spuren von H_2S.

Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die Amylase der Frauenmilch. Von **L. Lagane.**[3]) — Der Vf. hat nachgewiesen, daß durch kleine Zusätze von H_2O_2 die verflüssigende Wirkung der in der Frauenmilch enthaltenen Amylase auf Stärkekleister erheblich beschleunigt wird; dasselbe gilt, jedoch in geringerem Grade auch für die verzuckernde Kraft des Enzyms. Die Aktivierung der Amylase, die der Vf. dem H_2O_2 zuschreibt, ist vielleicht auf die Peroxydasen der Milch zurückzuführen. Die entsprechenden Versuche mit Kuh- und Ziegenmilch, denen die Amylase fehlt, fielen stets fast vollständig negativ aus.

Huslanka und Yoghurt und die Vergleichung der Säuerungserreger der beiden Sauermilcharten. Von **Wladimir Kindraczuk.**[4]) — Die von den Huzulen in den Ostkarpathen und in der Bukowina bereitete, sehr beliebte Sauermilch Huslanka ist außerordentlich haltbar, läßt sich 1—2 Jahre aufbewahren und verdankt ihre Haltbarkeit der großen Menge Milchsäure, die durchschnittlich 2—2,5 % beträgt. Es wurden in ihr der Streptococcus Güntheri und ein dem Bac. bulgaricus sehr nahe verwandter, doch nicht mit ihm identischer Bacillus gefunden, den der Vf. B. carpathicus nennt. Die Bereitung der Huslanka ist sehr ähnlich der des Yoghurt.

Das Wiener Präparat „Yoghurtogen" und das Vorkommen des „Bacillus bulgaricus" in Moskauer roher Milch. Von **N. P. Michalowsky.**[5]) — In dem Präparat, dem ungeeignete und abänderungsbedürftige Vorschriften beigefügt sind, wurden 3 Arten von Milchsäurebakterien festgestellt: Bact. lactis acidi in enormer Anzahl, Bac. bulgaricus, bedeutend weniger, und in sehr geringer Zahl ein Streptococcus, der eine Rassenvarietät des von Weigmann entdeckten Streptococcus hollandicus war. Der Vf. konnte ferner den Nachweis für die Anwesenheit des Bac. bulgaricus in der Moskauer Marktmilch erbringen, was mit der von Hastings

---

[1]) Dies. Jahresber. 1912, 522. — [2]) Ebend. 1908, 616. — [3]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1941—1943. — [4]) Österr. Molk.-Zeit. 1912, **19**, 257; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 96 (Stift). — [5]) Ber. d. bakteriol. agronom. Stat. in Moskau 1912, Nr. 19; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 715.

und Hammer ausgesprochenen Ansicht im Einklang steht, nach der der Bacillus sehr verbreitet ist und meist in roher Kuhmilch vorkommt.

Taette, die Sauermilch der Skandinavier. Von **W. Freund.**[1]) — Die Untersuchungen bestätigen im allgemeinen die von Olsen[2]) mitgeteilten Beobachtungen.

Über eine gegorene Milch, die in Serbien und Montenegro als Nahrungsmittel dient. Von **C. Gorini.**[3]) — Die verbreitetste der verwendeten gegorenen Milcharten ist das Skorup, das aus dem aufgestiegenen Rahm gekochter Milch bereitet wird und von dem der Vf. einige Proben untersuchte. Die Mikroflora in ihnen war dieselbe wie in Yoghurt und Giodda, sie bestand aus einer Mischung von Milchsäurebakterien (Lactococcen und Lactobacillen) und Saccharomyceten in geringerer Zahl. Da diese Saccharomyceten von dem Vf. in allen ursprünglichen gegorenen Milcharten vorgefunden wurden, sind sie nicht unter die anormale Flora zu rechnen. Bemerkenswert ist die vollständige Abwesenheit aller wirklich fremdartigen Keime. Wahrscheinlich wird dies durch die wirksame Sterilisierung der Milch durch Kochen und durch eine besondere Energie der angewandten Milchsäurebakterien, durch die sie die gegnerischen Keime überwältigen, verursacht.

Über das Milchfett altmelker Kühe. Von **Kálmán von Fodor.**[4]) — Bei der Untersuchung ungarischer Butter hat der Vf. früher beobachtet, daß die Butter in den Monaten Februar und März, in die die Zeit des Abkalbens meistens fällt, vielfach schneller verdirbt und eine schlechtere Beschaffenheit aufweist als in den anderen Monaten. Bei vergleichenden Untersuchungen hat sich nun in der Tat ergeben, daß das Milchfett der altmelken Kühe leichter zersetzbar ist als das der frischmelkenden. Worauf dies beruht und ob hierbei der höhere Ölsäuregehalt eine Rolle spielt, ist noch nicht zu entscheiden.

Die Milch brünstiger Kühe als Kindermilch. Von **Hermann Steng.**[5]) — Die Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Milch brünstiger Kühe können nicht regelmäßig nachgewiesen werden. Das Fett zeigt manchmal geringe Unterschiede, indem es bald höher, bald niedriger ist. Refraktion und Milchzucker bleiben gleich oder werden wenig erhöht. Die Säure verändert sich meist nicht. Das spec. Gewicht ist trotz des erhöhten Fettgehaltes öfters hoch, im ganzen aber wenig geändert. Auch Eiweiß, Trockenmasse und Asche weichen nicht oder nur wenig von den normalen Werten ab. Als Säuglingsnahrung sollte Brunstmilch nicht verwendet werden; Versuche ergaben, daß durch sie Erkrankungen in Form der Dyspepsie ausgelöst werden können. Wahrscheinlich sind dabei Toxine (Ovariotoxine) mit im Spiele.

Untersuchungen über die Alkoholprobe bei Milch von kranken Kühen. Von **Karl Metzger.**[6]) — Die Untersuchungen des Vf., die sich auf 70 kranke Kühe erstreckten, ergaben: Zwischen dem Säuregrad und

---

[1]) Molk.-Zeit. Hildesheim 1913, **27**, 661; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 143 (Wolff). — [2]) Dies. Jahresber. 1912, 333. — [3]) Rendiconti d. R. Inst. Lombardo di sc. e latt. 1913, **46**, 396 (Mailand, Bakt. Labor. d. ldwsch. Hochsch.); ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 396 (Kaufmann). — [4]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 235—237 (Magyaróvár, Versuchsst. f. Milchw.). — [5]) Arch. f. Hyg. **78**, 219—246 (Tübingen); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 606 (Proskauer) u. Chem.-Zeit. Rep. 1913, **37**, 651. — [6]) Molk.-Zeit. Berlin 1912, Nr. 52; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 491 (Popp).

dem Ausfall der Alkoholprobe bei der Milch kranker Tiere besteht keine regelmäßige Beziehung. Die Körpertemperatur (Fieber) beeinflußt weder den Säuregrad noch den Ausfall der Alkoholprobe. Eine Beziehung zwischen Alkoholgerinnung und Tuberkulose besteht nicht, ebensowenig zwischen Alkoholgerinnung und Indigestion verschiedener Art. Die Milch von Kühen, die verkalbt haben, gerinnt regelmäßig längere Zeit mit Alkohol. Der ansteckende Scheidenkatarrh beeinflußt die Alkoholprobe nicht. Erkrankungen der Gebärmutter zeigen sich durch die Alkoholprobe fast regelmäßig, doch nicht ausnahmslos an. Die Alkoholprobe ist als diagnostisches Hilfsmittel für den Tierarzt nicht verwertbar. Ihr Hauptwert besteht in der Ermittlung der Frische der Milch.

Untersuchungen über den Einfluß der Leukocytenzahl und der Entzündungsproducte auf die Reaktion der Milch. Von **Joseph Frick.**[1]) — Die Höyberg'sche Methode[2]) ist nach dem Vf. nicht brauchbar. Kolostrum besitzt bei hohem Leukocytengehalt erhöhte Acidität. Altmelke Milch trächtiger Kühe zeichnet sich durch verminderte Acidität und erhöhten Leukocytengehalt aus; die altmelke Milch nichtträchtiger Tiere ist dagegen lange Zeit normal. Bei Mastitismilch war die Acidität meistens vermindert; bei akuten Fällen ist die Acidität zunächst erhöht; sie nimmt erst im Verlaufe der Krankheit ab und sinkt unter die Norm. In der Mehrzahl der Fälle ging Leukocyten- und Bakterienzahl parallel. Mit zunehmender Leukocytenzahl sinkt in der Regel die Acidität.

Untersuchungen zur Hygiene der Kuhmilch (I). Von **Gottlieb Salus.**[3]) — Der Vf. behauptet, daß es möglich wäre, bei Reinhaltung der Tiere und besonders der Euter eine bedeutend keimärmere Milch zu gewinnen, deren Keimgehalt offenbar durch die Strichflora hauptsächlich von voller Sterilität entfernt war, wenn man die Milch jeder einzelnen Kuh sofort in eigene sterilisierte Gefäße aufnehmen könnte. Diese Milch wäre auch bei Kühlhaltung länger frisch und keimarm aufzubewahren.

Einige Umstände, die den Keimgehalt der Milch beeinflussen. Von **A. Lauder** und **A. Cunningham.**[4]) — Der Keimgehalt, der durch Zählung der auf Agarplatten bei 22° nach 72 Stdn. entstandenen Kolonien ermittelt wurde, wurde durch Putzen der Kühe um etwa 98 % vermindert. Das Bürsten des Euters erhöhte den Bakteriengehalt der Milch. Wurde das Euter gewaschen und feucht gelassen, so erniedrigte sich der Keimgehalt der Milch im Vergleich zu der Milch, die von nur geputzten Kühen erhalten wurde, um etwa 88 %. Auch der bekannte Einfluß des Kühlens wurde gezeigt. Die Milch, wie sie den Kuhstall verläßt, zeigte im Durchschnitt einen Keimgehalt von unter 50000 in 1 ccm.

Biologische Prüfung der Güte der Milch. Von **Simeon Paraschtschuk.**[5]) — Der Vf. hat gefunden, daß das Verhalten der Milch, wenn man sie nach dem Sterilisieren mit 5 verschiedenen Reinkulturen (1—2 %) impft und im Thermostaten bei 32—36° bis zum Gerinnen stehen läßt, für ihre Beurteilung verwendet werden kann. In sehr guter Milch, die

---

[1]) Dissertation Stuttgart 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 180 (Grimmer). — [2]) Dies. Jahresber. 1911, 641. — [2]) Dies. Jahresber. 1911, 641. — [3]) Arch. f. Hyg. 1912, **75**, 353—370; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 120 (Proskauer). — [4]) Edinburgh and East of Scotland Coll. of Agric. 1913, Rep. 28; ref. Ctrlbl. Bakteriol. 1913, **38**, 223 (Golding). — [5]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 65—69 u. Ber. über d. Tätigk. d. milchw. Unters.-Labor. an d. Butterbörse zu Petersburg 1910/11, 53; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913. **37**, 94 (Kolenew).

nach 5—6 Stdn. gerinnt, wurden zahlreiche dänische Streptokokken, die in Dänemark zur Herstellung von Trockenkulturen verwendet werden, ebenso Milchsäurebakterien vom Güntheri-Typus und Jaroslaw'sche Diplokokken (aus Jaroslawer Rahm isoliert) gefunden. Russische Milchsäurestreptokokken und Bac. bulgaricus gelangen dagegen nur in geringer Zahl zur Entwicklung. Bei Milch mittlerer Beschaffenheit, bei der das Gerinnen etwa 2 Stdn. länger dauert, sind die dänischen Streptokokken fast abwesend, dagegen sind viele Milchsäurebakterien, sowie eine ziemlich große Menge von russischen Streptokokken und von Bac. bulgaricus zugegen. Ist die Milch noch weniger einwandsfrei, so ist die Gerinnungszeit noch länger und es kommen geringere Mengen von kleinen Diplokokken und größere Mengen von russischen Streptokokken und Bac. bulgaricus zur Entwicklung. Noch schlechtere Milch hemmt die Entwicklung der kleinen Milchsäurebakterien und russischen Streptokokken. Nur Bac. bulgaricus kann unter diesen Bedingungen noch Widerstand leisten. Es gibt jedoch so schlechte Milch, daß auch diese Bakterienart nicht mehr zur Entwicklung kommen kann. Es müssen daher in der Milch irgendwelche Substanzen entstehen, die auf Milchsäurebakterien geradezu giftig wirken. Wahrscheinlich wird derartige Milch auch für den kindlichen Organismus nicht indifferent sein.

Über den Alkoholgehalt der Milch nach Zufuhr wechselnder Alkoholmengen und unter dem Einfluß der Gewöhnung. Von **Wilhelm Völtz** und **Johannes Paechtner.**[1]) — Im Mittel von 16 Versuchen, mit Einschluß der Versuche an einem noch nicht an Alkohol gewöhnten Tier, wurden aus einer gesamten Zufuhr von 5,8 l absolutem Alkohol 11,05 ccm = 0,19 % in einer gesamten Milchmenge von 107,5 kg nachgewiesen, das sind 0,0817 g Alkohol in 1 kg Milch. In der Milch von Kühen, die Schlempe mit dem in der Praxis überhaupt nur noch und zwar sehr selten in Betracht kommenden Alkoholgehalt von 0,1—0,3 % in den üblichen Mengen verzehren, kann demnach der Säugling zumeist gar keinen, höchstens einige mgr Alkohol täglich aufnehmen. Auch die Frauenmilch enthält nach mäßigem Alkoholgenuß nur minimale Mengen Alkohol.

Über den Einfluß von Arzneigaben auf die Milch der Kühe. Von **Oliviero Lanzoni.**[2]) — Der Einfluß der geprüften Arzneimittel äußerte sich in folgender Weise: Die Trockensubstanz wurde durch Na_2SO_4 um 0,81 %, durch $MgSO_4$ um 2,64 % erhöht, durch Rhabarber um 1,38 %, durch Aloe um 1,40 %, durch Arsenik um 1,46 % vermindert. Das Fett nahm zu bei Na_2SO_4 um 0,94 %, bei $MgSO_4$ um 2,05 %, dagegen ab bei Rhabarber um 0,8 %, bei Aloe um 0,14 %, bei Arsenik um 0,26 %. Das Casein stieg bei Na_2SO_4 um 0,19 %, bei $MgSO_4$ um 1,03 %; die Abnahme betrug bei Rhabarber 1,5 %, bei Aloe 1,91 %, bei Arsenik 0,95 %. Im Gehalt an Eiweiß wurde stets eine Zunahme beobachtet; bei Na_2SO_4 um 0,02 %, bei $MgSO_4$ 0,10 %, bei Rhabarber 0,04 %, bei Aloe 1,43 %, bei Arsenik 0,09 %. Der Milchzucker verminderte sich durch Na_2SO_4 um 0,26 %, durch $MgSO_4$ um 0,28 %, durch Aloe um 0,75 %, durch Arsenik um 0,26 %; er nahm nur bei Rhabarber zu und zwar um 1,01 %. Der Aschengehalt nahm in allen Fällen ab; bei Na_2SO_4 0,08 %, bei $MgSO_4$

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **52**, 73—95 u. Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, 349 u. 350, 361 u. 362 (Berlin, Instt. f. Gärungsgewerbe d. ldwsch. Hochsch.). — [2]) La Clinica Veterinaria 1913, **36**, 11—23 u. 58—69; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 961.

0,26 %, bei Rhabarber 0,13 %, bei Aloe 0,03 %, bei Arsenik 0,08 %. Das spec. Gewicht der Milch stieg bei Na_2SO_4 und $MgSO_4$ um 0,004, fiel bei Rhabarber um 0,002, bei Arsenik um 0,004 und blieb unverändert bei Aloe. Das spec. Gewicht des Serums nahm zu bei Na_2SO_4 um 0,002, bei $MgSO_4$ um 0,004 und verringerte sich bei Rhabarber und Arsenik um 0,002; auch hier war Aloe ohne Einfluß. Der Vf. schließt aus seinen Untersuchungen, daß Na- und Mg-Sulfat wahrscheinlich überhaupt nicht in die Milch übergehen, daß die Arzneimittel erhebliche Veränderungen bei den Bestandteilen der Milch hervorrufen und daß derartig beeinflußte Milch unhygienisch und daher für den Handel unbrauchbar ist, falls sie nicht als sog. „medikamentöse Milch" bestimmten Zwecken dienen soll.

Über den Einfluß der Krankheiten der Rinder auf die Milch. Von **Franz Zaribnicky.**[1]) — Bei der Untersuchung von Milchproben, die von an verschiedenen Krankheiten leidenden Rindern stammten, wurden die größten Schwankungen im Fettgehalt (1,5—19,5 %) beobachtet; abnorm hohe Werte fanden sich bei Erkrankungen des Euters und des Respirationsapparates, niedrige Werte bei Darmkatarrhen. Auch die Menge des Milchzuckers wird durch Erkrankungen beeinflußt, wenn auch nicht so häufig als das Fett; es konnte nur Verminderung der Menge, nie aber eine Vermehrung festgestellt werden. In der Gesamtmenge der anorganischen Bestandteile wurden nur kaum nennenswerte Abweichungen vom normalen Mittel gefunden. Die Caseinmenge dürfte andern Einflüssen unterliegen als die des Albumins. Während das Casein von alimentären Einflüssen bis zu einem gewissen Grade abhängt, finden sich bei gestörter Nahrungsaufnahme abnorm hohe Werte für Albumin; desgleichen scheint auf Einflüsse sozusagen toxischer Natur die Milchdrüse leicht mit einer gesteigerten Albuminausscheidung zu reagieren. Auch dürften N-haltige Nichteiweißstoffe gerade dort auftreten, wo Gelegenheit geboten ist, daß Producte von Eiterungsprocessen in das Blut übertreten. Der Vortrg. vermutet, daß diese Stoffe Producte der proteolytischen Tätigkeit der Bakterien sind, die nach ihrem Übertritt ins Blut durch die Milchdrüse ausgeschieden werden.

Die Milch von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen. Von **H. Bertin-Sans** und **E. Gaujoux.**[2]) — Die Milch von 10 erkrankten Tieren wurde wiederholt untersucht. Der Gefrierpunkt bewegte sich innerhalb der normalen Grenzen. Auch der Säuregrad zeigte keine auffallende Abweichung. Während der ersten Tage der Infektion steigt der Gehalt an Katalase, nimmt dann ab und zeigt nach und nach den normalen Wert; die Erhöhung steht im gewissen Verhältnis zur Schwere der Erkrankung.

Welche Veränderungen erleidet die Milch von Kühen, welche an Maul- und Kauenseuche erkrankt sind? Von **O. Mezger**, **H. Jesser** und **K. Hepp.**[3]) — Die ausgedehnten Untersuchungen der Vff. haben ergeben: Der Einfluß der Seuche auf die Zusammensetzung der Milch ist weder bei den Tieren der gleichen Rasse noch des gleichen Laktationsstadiums

---

[1]) Verhandl. D. Naturf. u. Ärzte in Wien 1913, II 1. Hälfte, 419 u. 420 (Wien). — [2]) Rev. génér. du Lait 1912, **9**, 145—151; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 201 (Buttenberg). — [3]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 513—551 (Stuttgart, Chem. Labor. d. städt. Unters.-Amtes).

der gleiche. Man gewinnt vielmehr den Eindruck, daß der Einfluß sicher individuell verschieden ist. Am häufigsten beobachtet man, daß zu Beginn der Erkrankung die Concentration der Milch, insbesondere in bezug auf den Gehalt an Fett und N-Substanz, oft auch an Asche, Cl und P_2O_5 steigt, während die Milchmenge entsprechend zurückgeht. Mit der allmählichen Besserung des Befindens der Tiere steigt vielfach die Milchmenge und der Milchzuckergehalt und sinkt der Gehalt an N-Substanz. Nach Abheilung der Seuche fanden die Vff. Werte für die Milchmengen, wie man sie bei Kühen ohne Seuche auch findet. Vielfach waren Fibringerinnsel und Kolostralkörperchen nachzuweisen. Mit dem Sinken des Fettgehalts sinkt übrigens auch die Refraktion des Fettes. Oft stehen die höchsten Katalasewerte den niedrigsten Reduktasewerten gegenüber und umgekehrt. Auffallend sind die niedrigen Werte für die Verseifungszahl und die Reichert-Meißl'sche Zahl bei dem Fett der fettreichsten Milch einer Kuh, die mit einer sehr hohen Refraktion verbunden waren. Ein auffallendes Sinken der für den Nachweis einer Wässerung herangezogenen Werte wurden bei 7 Kühen beobachtet. Der Übergang zu einer „wäßrigen Beschaffenheit“ und ebenso die Besserung erfolgen indessen nur ganz allmählich. Auf keinen Fall tritt infolge einer abgeheilten Erkrankung eine „Verwässerung“ der Milch ein, nicht einmal ein besonderer Rückgang im Fettgehalt der Milch am Schlusse ist zu erkennen.

Zur Frage nach den Beziehungen zwischen Bakterienflora der Milch und der Weide. Von **A. Wolff.**[1]) — Der Vf. berichtet über eine Reihe von Untersuchungen und Beobachtungen, die im Anschluß an Kontrollanalysen ausgeführt wurden und Zusammhänge zwischen Weide- und Milchflora erkennen ließen. Es ist eine Übereinstimmung im Auftreten allgemein verbreiteter Keime festzustellen. Ferner kann man gewisse Bakterien, wie Bact. trifolii, das der Milch einen bitteren Geschmak verleiht, die Rasse des Bact. fulvum bezw. Bact. herbicola, ein in Gänseblümchenkolonien wachsendes Kurzstäbchen und wohl auch Bact. lactorubefaciens als specifische Organismen der Weide, die zur Weidezeit nicht selten in die Milch gelangen, auffassen. Dieser Zusammenhang zwischen Weide- und Milchflora wird natürlich von der jeweiligen sauberen Behandlung der Milch, speciell des Euters abhängen.

Über die Wechselwirkung einiger Milchsäurebakterien bei ihrer gleichzeitigen Entwicklung in der Milch. Von **S. A. Karoleff.**[2]) — Laktobacillen entwickelten sich in Reinkultur langsamer als Lactokokken. Sie erreichten zwar nicht so hohe Keimzahlen, aber weit höhere Säuregrade. In Mischkultur wurden sie sowohl im Wachstum, wie in der Säureproduction deutlich gehemmt.

Der Einfluß gewisser säurezerstörender Hefen auf Milchsäurebakterien. Von **Zae Northrup.**[3]) — Die durchgeführten Versuche haben zu folgenden Schlüssen geführt: Gewisse säurezerstörende Hefen haben die Eigenschaft, die Lebensfähigkeit und Aktivität von Milchsäurebakterien zu erhalten, wenn sie zusammen in Milch oder Molke gewachsen sind. Bei einer roten Hefe scheint die Säurezerstörung nicht die Hauptfunktion zu

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 411—419 (Kiel, Versuchsst. f. Molkereiw.). — [2]) Ber. d. bakt. agron Stat. Moskau 1912, **19**, 20—50; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 93. — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II Abt. 1913, **37**, 459—490 (East Lansing, Michigan. Agric. College).

sein. Es ist möglich, daß die Lebenskraft von schwachen Milchsäurebakterien durch fortgesetzte Vereinigung in Mischkultur mit einer sog. LZ-Hefe erhöht wird. Diese verjüngende Eigenschaft der Hefen ist z. T. auf die säurezerstörende Funktion, bei der LZ-Hefe z. T. auch auf die von der Hefe gebildeten Lab- und pepsinartigen Enzyme zurückzuführen. Wenigstens eins dieser Enzyme ist bei allen Kulturen extracellular; das labartige und wahrscheinlich auch das pepsinartige Enzym wurde von der LZ-Hefe durch Filtrieren getrennt. Das pepsinartige Enzym steigert die Wirkung der Milchsäurebakterien auf die Gerinnung. Das Labenzym im Filtrat wirkt z. T. auf die Milchbestandteile, hauptsächlich aber auf das Milchsäurebakterium selbst. Sowohl das erhitzte, wie das nicht erhitzte Filtrat hat eine deutlich stimulierende Wirkung auf die Kraft (virility) und die Säureerzeugung schwacher Milchsäurebakterien. Dies ergiebt sich aus dem raschen Absterben der Milchsäurebakterien in Kulturen, zu denen das Hefefiltrat gegeben wurde. Das Absterben ist wohl auf die Erschöpfung der Lebenskraft infolge Überreizung durch die Gegenwart des Filtrats oder darauf zurückzuführen, daß die Organismen veranlaßt wurden, nahezu doppelt soviel Säure zu erzeugen wie sonst und daher gegen ihre eigene Erzeugnisse überempfindlich wurden. Es folgt daraus, daß schwache Milchsäurebakterien in Reinkulturen von Milch länger leben bleiben, wenn kein Reizmittel zugegeben oder die Säurebildung verhindert wird. Die hauptsächlich benutzte rote LZ-Hefe ist besonders brauchbar, weil ihre Gegenwart mit bloßem Auge zu erkennen ist, das Gerinnsel charakteristisch verändert und gegen erhöhte Temperatur sehr empfindlich ist. Die rote Hefe ist streng aerob, die Milchsäurebakterien fakultativ anaerob; die günstige Wirkung aufeinander wird hierdurch z. T. erklärt. Die Hefen neutralisieren nicht nur, sondern zerstören künstlich zugesetzte oder natürlich gebildete Säure. Aus Mischkulturen isolierte Bakterien beeinflussen Geruch und Geschmack des Quarks nicht anders als reingezüchtete Bakterien. Fremde Organismen scheinen keine Wirkung auf die Milchsäurebakterien und Hefen auszuüben, wenn eine Symbiose einmal eingetreten ist. Die rote LZ-Hefe erzeugt mehrere Enzyme und andere Substanzen, die in Mischkulturen die Milchsäurebakterien zu einer stärkeren Zellbildung und einer erhöhten Säureproduction anspornen. Wird diese Reizwirkung mehrere Monate hindurch fortgeführt, so wird ein schwaches Milchsäurebakterium zu einem typischen Milchsäureorganismus mit kräftigem Säurebildungs- und Gerinnungsvermögen. Die verschiedenen Producte der beiden Organismen scheinen ein Gleichgewicht herbeizuführen, das für keinen von beiden schädlich ist. Viele der vorliegenden Beobachtungen bestätigen die Folgerungen von Marshall und Farrand.[1])

Bacillus lactis fermenteus, ein sporenbildendes butylenglykolytisches Ferment des Milchzuckers. Von **Ruot.**[2]) — Der vom Vf. näher studierte Bacillus bildet Sporen, die ein Erhitzen auf 90° während 5 Min. und selbst auf 100° während einer halben Minute aushalten. Er vergärt Glucose, Saccharose, Lactose, Mannit und Glycerin unter Bildung von CO_2, H_2, Alkohol, 2-3-Butylenglykol, Acetylmethylcarbinol, Essigsäure und Ameisensäure; Milchsäure und Bernsteinsäure wurden nicht auf-

---

[1]) Dies. Jahresber. 1908, 452. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **157**, 297—299.

gefunden. Die Vergärung der Milch durch den Bacillus ist sehr lebhaft; es werden dabei dieselben Verbindungen gebildet wie bei der Vergärung der Zuckerarten.

Beobachtungen über ein Oidium blauer Milch, sowie über Bacterium syncyaneum und Bacterium cyaneofluorescens. Von **A. Wolff.**[1]) — Der Vf. berichtet über Beobachtungen an Bact. syncyaneum und Bact. cyaneofluorescens, beschreibt einen eigentümlichen Fall blauer Milch, bei der als letzte Ursache ein Oidium festgestellt wurde und folgert auf Grund weiterer Studien, daß die Hyphenpilze nicht als die Erreger der Blaufärbung, sondern nur als Träger anzusehen sind, indem sie bereits gebildeten Farbstoff aufnahmen. Vielleicht hat sich Bact. syncyaneum zuerst farbstoffbildend entwickelt und ist später des hohen Säuregrades und des Antagonismus wegen untergegangen. Der aufgenommene Farbstoff in den Oidiumzellen ging in den folgenden Generationen allmählich verloren. Besondere Versuche zeigten, daß Schimmelpilze und somit wohl auch Oidium in der Tat Pigmentbakterien den Farbstoff entziehen und speichern und ebenso verschiedenen Farben aus dem Nährboden aufsaugen können. Bei einem weiteren Fall von Blaufärbung (auf einer älteren durch Essigsäure aus Milch gewonnenen und mit NH_3 aschenfrei gemachten Caseinlösung) werden 3 verschiedene färbende Bakterien isoliert: Bact. fluorescens, ein Kurzstäbchen und ein als Hauptorganismus anzusehendes kleines Stäbchen, dessen Verhalten näher beschrieben wird und das mit mehreren farbstoffbildenden Bakterien nahe Verwandtschaft besitzt.

Eine vorläufige Studie über die biochemische Aktivität des Bacillus lactis erythrogenes. Von **Mary Louise Foster.**[2]) — Der farbstoffbildende, für den Menschen nicht pathogene Bacillus wird zuweilen in Meiereien gefunden. Impft man sterile Milch mit dem Bacillus, so tritt nach einigen Tagen eine sich allmählich verstärkende Färbung ein, wobei die Milch gleichzeitig koaguliert. Später scheiden sich an der Oberfläche feste Bestandteile ab, und am Boden schlägt sich eine dicke viskose Masse nieder. Diese Masse verringert sich allmählich; ein körniger Niederschlag setzt sich ab während die überstehende Flüssigkeit klarrot ist. Ein unangenehmer Leimgeruch tritt auf. Die Flüssigkeit ist alkalisch und enthält keine Milchsäure. Es wurden Spuren von Ameisensäure und Lactose nachgewiesen. Die Einwirkung des Bacillus auf Milch ist fortschreitend katabolisch, die natürlichen Proteine werden bei der letzten Bildung von Mono- und Diaminosäuren gespalten. Diese proteolytische Änderung wird wahrscheinlich durch ein Enzym hervorgerufen. Ein lösliches, mit Alkohol ausfällbares Ferment spaltet das Kohlenstoffhydrat unter Bildung von Ameisen- und Essigsäure. Der nebenher gebildete Farbstoff kann mit Amylalkohol ausgezogen werden, aus dem er mit Aceton ausgefällt wird. Die Krystalle sind in heißem Eisessig löslich und bilden daraus rote, in Büscheln angeordnete Nadeln. Die chemische Natur des Farbstoffs ist noch nicht bestimmt.

Micrococcus mucofaciens n. sp., ein Milchschädling. Von **J. Thöni** und **A. C. Thaysen.**[3]) — Die Vff. haben aus einer fadenziehenden Milch einen Micrococcus reingezüchtet, der in sterile und rohe Milch übergeimpft,

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 289—298 u. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 571—574 (Kiel, Versuchsst. f. Molkereiw.). — [2]) Journ. Amer. Chem. Soc. **35**, 597—600 (Northampton, Mass.); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 288 (Steinhorst). — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 359—365 (Bern, Bakt. Abt. d. schweiz. Gesundheitsamtes).

die Milch und besonders die Rahmschicht nach kurzer Zeit ausgesprochen fadenziehend machte. Aus den morphologischen und kulturellen Eigenschaften, sowie aus dem biologischen und physiologischen Verhalten des Kokkus geht hervor, daß er sich mit den bisher bekannten 17 Mikroorganismen, die die Milch fadenziehend machen können, nicht identifizieren läßt. Der Micrococcus wird in Milch abgetötet, wenn die Milch 30 Min. einer Temperatur von 60° oder 5 Min. einer Temperatur von 70° ausgesetzt wird. In der Wirtschaft, aus der die fadenziehende Milch stammte, wurde wieder normale Milch erhalten, nachdem die Melk- und Transportgefäße sowie die zur Reinigung verwendeten Bürsten und Tücher eine Zeitlang in kochendes Wasser gehalten und dann noch mit Sodawasser und gewöhnlichem Wasser gewaschen wurden.

Literatur.

v. Altrock: Beiträge zur Statistik der Milchwirtschaft und der Industrie der Speisefettfabrikation. Berlin, D. Milchwsch. Verein, 1912.

Arkwright, J. A.: Natural variation of B. acidi lactici with respect to the production of gas from carbohydrates. — Journ. of Hyg. 1913, **13**, 68—86; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 142.

Aviragnet, Dorlencourt und Bloch-Michel: Vergleichende Untersuchungen über die Verdauung der Proteine in Rohmilch und in durch Überhitzung hergestellter Trockenmilch. — Compt. rend. hebdom. d Séances d. l. Soc. de Biologie 1913, **74**, 885—887; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 965.

Ayers, S. Henry, und Johnson, William T.: Studie über der Pasteurisierung widerstehende Bakterien. — U. S. Departm. of Agric. Bur. of anim. ind. Bull. **161**, 66 S.; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 964.

Backhaus: Über Kindermilchbereitung nach 20jähriger Erfahrung. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 217—219.

Barthel, Chr.: Studien über die langstäbigen Milchsäurebakterien (Lactobazillen). — Meddelande Nr. 68 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1912, 28 S.; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 496. — Vergleichende Untersuchungen über die biochemischen Eigenschaften 10 verschiedener Stämme von Lactobazillen, von denen 3 aus Yoghurt, 5 aus Milch und 2 aus Käse — Bac. casei ε — stammten.

Barthel, Chr., und Stenström, O.: Untersuchungen über die Widerstandskraft der Tuberkelbazillen gegen Erhitzung in Molken. — Ztschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1912, **22**, 137 u. 179; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 270.

Berg, Hugo: Über die Bazillen der Yoghurt-Milch. — Inaug.-Dissert. Hannover 1913; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 143.

Bertin-Sans, und Gaujoux: Les catalases du lait de vache: leur signification au point de vue de la valeur hygiénique du lait. — Ann. de méd. vétérin. 1913, **62**, 269; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 141. — Nach den Vff. ist eine Milch, die mehr als 1,5—2 ccm Sauerstoff nach Sarthou gibt, als unbrauchbar für die Kinderernährung anzusehen.

Bertrand, Gabriel, und Agulhon, H.: Über die Gegenwart von Bor in Milch und Eiern. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences **156**, 2027—2029; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 708. — In 1 l Frauenmilch wurde gefunden 0,08 mg, in Eselinnenmilch 0,1 mg, in Kuhmilch 0,2 mg Bor, das in der Milch als Borat enthalten ist.

Bosworth, Alfred W., und van Slyke, Lucius L.: Darstellung und Zusammensetzung von basischem Calciumcaseinat und -paracaseinat. — Journ. of Biol. Chem. **14**, 207—209; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2043.

Bradley, H. C.: Lactose of the Mammary Gland. — Journ. of Biol. Chem. 1913, **13**, 431; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 120. — Nach den Untersuchungen des Vf. ist keine Lactase in der Milchdrüse vorhanden.

Cailloux, H.: Die Frauenmilch. — Bull. Soc. Pharm. Bordeaux 1912, 52. 301—305; ref. Zeitschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 603. — Der Fettgehalt ist zu Beginn des Stillens stets bedeutend niedriger als am Ende; ein Gesetz für diesen Anstieg ist nicht aufzustellen. Die fettfreie Trockensubstanz ist dagegen in ihrer Zusammensetzung sehr beständig.

Dakin, H. D., und Dudley, H. W.: Die Einwirkung von Enzymen auf racemisierte Proteine und deren Schicksal im Tierkörper. — Journ. of Biol. Chem. 15, 271—276; ref. Chem. Ctrlbl. 1913. II. 1411. — Racemisiertes Casein oder racemisierte Caseose werden durch Pepsin, Trypsin oder Erepsin nicht angegriffen und an einen Hund verfüttert unverändert wieder ausgeschieden. Das erste wird durch Fäulniserreger nicht, das zweite unter Bildung von Indol und anderen Producten langsam zersetzt.

Dakin, H. D., und Dudley, H. W.: Die Racemisierung von Proteinen und ihren Derivaten als Folge tantomerer Umwandlungen. Die Racemisierung des Caseins. — Journ. of Biol. Chem. 15, 263—269; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1411. — Durch Behandeln von Casein in $^1/_2$-n-NaOH bei 37° bis zur konstanten Drehung und Ansäuern entsteht racemisiertes Casein, durch Sättigen der davon befreiten Lösung mit $(NH_4)_2SO_4$ wird racemisierte Caseose erhalten. Die Producte der Hydrolyse werden angegeben.

Eisler, Otto: Beiträge zur Kenntnis des oxydativen Abbaus der Eiweißkörper. — Biochem. Zeitschr. 51, 26—44; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 55. — Aus der Arbeit ist anzuführen, daß Casein bei aufeinanderfolgender Behandlung mit Calciumpermanganat in der Kälte und Baryt bei Siedehitze successive zur Peroxyprotsäure, Desaminoprotsäure, Kyroprotsäure und Desaminokyroprotsäure führt.

Erasmus, Leonhard: Verfahren zur Herstellung einer plastischen Masse aus Quark. — D. R.-P. Nr. 257814 v. 26. 10. 1909; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1249.

Ernst, Wilhelm: Grundriß der Milchhygiene für Tierärzte. Stuttgart. Ferd. Enke, 1813.

Foreman, Frederick William: Die Prolinfraktion bei der Hydrolyse des Caseins. Isolierung von Aminobuttersäure. — Biochem. Zeitschr. 56, 1—10; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1882.

Frankau, August: Die Kuhmilch und ihre Producte. Grundriß der Milchwirtschaft für Mediziner. Mit einer Einführung von Bruno Salge. Freiburg i. B. 1913.

Freund, Emil: Der heutige Stand der Milchtrocknungstechnik. — Monatsh. f. Ldwsch. 1913, 6, 16—29.

Freund, W.: Das Biorisator-Verfahren nach Dr. Lobeck. — Mitt. d. D. Milchwsch. Ver. 1913, 30, 165—176. — Der Vf. beurteilt das Verfahren sehr günstig; die biorisierte Milch ist in bezug auf Geschmack, Aufrahmungsfähigkeit und biologischen Charakter von bester Rohmilch nicht zu unterscheiden. Das Verfahren stellt einen erheblichen Fortschritt dar und kann den Molkereien zur Einführung empfohlen werden.

Funk, Casimir: Ein Versuch, die Vitaminfraktion in Milch zu bestimmen. — Biochem. Journ. 7, 211—213; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1890.

Gabler-Saliter, Joh. Mich.: Trommeltrocknung von Milch nach dem Eindicken im Vacuum. — D. R.-P. Nr. 260603 v. 15. 5. 1908; ref. Chem.-Zeit. Rep. 1913, 37, 354.

Glage: Zur Beeinflussung des Milchfettes durch die Fütterung. — Berl. tierärztl. Wochenschr. Nr. 26; ref. D. ldwsch. Pr. 1913, 40, 693.

Golding, R.: Ropy milk. — Journ. Board of Agric. 1912, 18, 991—1005; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 93. — Der Vf. beschreibt einen lange andauernden Fall von Schleimbildung in der Milch, der durch Bact. lactis viscosum Adametz verursacht war. Eine andere durch eine Abart von Bac. lebenis schleimig gewordene Milch erwies sich für Kälber nicht nachteilig.

Gorini, Costantino: Beitrag zur Unterscheidung der Milchbakterien. — Atti R. Accad. dei Lincei, Roma [5] 21, II. 790—796 und Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 417—424.

Gorini, Costantino: Über einen fadenziehenden Milchsäurebacillus, Bacillus casëi filans. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 1—3; vergl. dies. Jahresber. 1912, 342.

Goy, S.: Über einige amerikanische Milchpulver. — Zeitschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 445—458.

Grimmer, W.: Bericht über die Arbeiten auf dem Gebiete der Milchchemie und des Molkereiwesens im 2. Halbjahr 1912. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 139—144 u. 178—184.

Hanusch, F.: Schwankungen des Fettgehaltes von Milch- und Rahmanlieferungen in Oberösterreich im Jahre 1912. — Ztschr. f. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, **16**, 899—908. — Aus der Arbeit ist hervorzuheben, daß die bei der Mischmilch der Molkereien und der Einzelmilch der Zuchtverbände vorkommenden Schwankungen des Fettgehaltes in innigem Zusammenhang mit der Ernährung der Tiere standen, zumal die Futterverhältnisse vielfach recht ungünstig waren.

Helbronner, André, v. Recklinghausen, Max, und Henri, Victor: Verfahren zur Sterilisation von Milch. D. R.-P. Nr. 267287 v. 25./6. 1912; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2071. — Die Milch wird zunächst auf eine gemäßigte Temperatur (nicht über 70°) erhitzt, dann abgekühlt und im abgekühlten Zustande (etwa 2°) mit ultravioletten Strahlen behandelt.

Hering, F.: Über hygienisch einwandfreie Milchaufbereitung. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 396—401.

Hohenadel, M.: Untersuchungen über Yoghurt mit besonderer Berücksichtigung der Yoghurt-Trockenpräparate. — Arch. f. Hyg. 1913, **78**, 193—218; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 115. — Sachgemäß hergestellte Präparate des Bact. bulgaricus können jahrelang einen lebensfähigen Zustand besitzen. Die behauptete Wirkungslosigkeit des Trockenpräparats muß daher bestritten werden.

Honcamp, F.: Über den Einfluß des Futters auf Menge und Zusammensetzung der Milch. — D. ldwsch. Tierzucht 1913, **17**, 229—232.

Hußmann, J. F.: Molkereibakteriologisches Praktikum. Hannover, Verlag von M. u. H. Schaper, 1913.

Huyge, C.: Index bibliographique des travaux parus sur le lait et les products laitiers pendant l'annee 1911. — Bull. de la Stat. Laitière 1912, **29**. Ministère de l'Agriculture de Belgique.

Isernhagen: Die Ursachen der Schwankungen im Fettgehalt der Milch. Amtsblatt d. Ldw.-Kammer f. d. Reg.-Bez. Kassel 1913, Nr. 15 u. Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 255 u. 256.

Jensen, Orla: Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft. Jena, G. Fischer, 1913.

Kirchner: Der Geldwert der Magermilch. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 74 u. 75 und 87 u. 88.

Kühl, H.: Die Milchsäurelangstäbchen. — Ztschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh. 1913, **74**, 384; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **31**, 141.

Kühl, Otto: Trockenmilchpräparate. Eine nahrungsmittelhygienische Studie. — Hygien. Rundsch. 23, 709—713; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 531.

Labbé, Leon Louis Theodore: Verfahren zur Herstellung eines unverbrennlichen Celluloidersatzes aus Eiweißstoffen, wie z. B. Gelatine oder Casein, bezw. einem Gemisch dieser Stoffe. — D. R.-P. Nr. 262092 v. 22./9. 1912; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 466.

Lebreil, François, und Desgeorge, Raoul: Verfahren zur Herstellung eines für die Verarbeitung auf plastische Massen besonders geeigneten Caseins. — D. R.-P. Nr. 263027 v. 16./12. 1911; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 834.

Lévy, Lucien: Der Nährwert abgerahmter und gewässerter Milch. — Ann. des Falsific. **6**. 450 u. 451; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1423.

Lindet, L.: Über die löslichen Caseine der Milch. — Bull. Soc. Chim. de France [4] **13**, 1001—1006; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2155. — Zusammenfassung und Bestätigung der auf S. 350 referierten Arbeiten.

Lobeck, Oskar: Neues Verfahren zum Entkeimen von Milch. — Molk.-Zeit. 1913, **23**, 157 u. 158. — Die Milch wird aus einem Druckgefäß unter etwa 4 Atm. Druck in einem Entkeimer versprüht, hier ganz kurze Zeit auf 73—75° erwärmt und sofort abgekühlt.

Lorenzen, Th.: Der Biorisator in der Praxis. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 647—652. — Das Lobeck'sche Verfahren wird vom Vf. überaus günstig beurteilt; vergl. auch Freund. In der biorisierten Milch wurden von Menzer

keine Enzymveränderungen nachgewiesen. Der Keimgehalt war sehr stark, auch im Vergleich mit pasteurisierter Milch derselben Herkunft, herabgedrückt. Die Haltbarkeit war sehr befriedigend.

Makrinoff, J. A.: Über die Wirkung der Neutralisation von Nährmedien mit Kreide auf die Aktivität der Milchsäurebakterien. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 609—622. — Der beeinträchtigende Einfluß der erzeugten Milchsäure auf die Aktivität der Milchsäurebakterien läßt sich durch Kreide sehr wirksam einschränken.

Mc Laughlin, Wharton Byrd: Verfahren zum Trocknen von Flüssigkeiten, z. B. von Milch. — D. R.-P. Nr. 264993 v. 22. 3. 1912; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1445.

Martiny, Benno: Milchwirtschaftliches Taschenbuch für 1914. Berlin, Verlag von Paul Parey.

Meinert, C.: Hygienisch einwandfreie Milch. — Berl. Molk.-Zeit. 1913, 23, 85 u. 97; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 39, 131.

Meister, Christian H.: Verfahren und Vorrichtung zum Trocknen von Milch oder dergl. — D. R.-P. Nr. 264992 v. 16. 9. 1911; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1445.

Michaelis, L., und Pechstein, H.: Der isoelektrische Punkt des Caseins. — Biochem. Ztschr. 1912, 47, 260—268; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 434.

Michalowsky, N. P.: Über den neuen Apparat zur Unschädlichmachung der Milch nach Dr. F. Heryng. — Ber. d. bakteriol.-agron. Station Moskau 1912, 19, 51—66; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 155.

Náray, Andor: Ein neues Bacterium, das in der Milch einen gelben Farbstoff hervorbringt. — Kisérletügyi közlemények 1912, 15, 671—687; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 39, 141. — Der Bact. chromoflavum genannte Organismus wird beschrieben.

Robertson, T. Brailsford: Darstellung und Eigenschaften eines zusammengesetzten Proteins: des Globincaseinats. — Journ. of Biol. Chem. 13, 499—506; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 940.

Rogers, L. A., und Davis, Brooke J.: Methods of classifying the lactic-acid bacteria. — U. S. Departm. of Agric. Bur. of animal ind. 1912, Bull. 154, 30 S.; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 39, 141.

Röhrig, Armin: Aufrahmen der Milch beim Bahntransport. — Ber. d. Chem. Unters.-Anst. Leipzig 1912, 17 u. 18; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 26, 360. — Der Vf. weist nach, daß jede Milch, selbst die frischgemolkene, während eines etwa einstündigen Bahntransports aufrahmt.

Rohsnyi, H.: Kolloidchemische Eiweißstudien. — Biochem. Ztschr. 53, 179—209; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 691. — Aus der Arbeit ist hervorzuheben, daß die Paranukleinbildung bei Einwirkung von Pepsin auf Casein auf der Bildung einer Adsorptionsfällung und zwar aus Casein und Caseose beruht. Künstliche Adsorptionsfällungen von Casein und Caseose besitzen gleiche Eigenschaften und gleichen P-Gehalt wie das Paranuklein.

Scharfenorth, Franz: Der Kampf um die Milchverwertung. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 699—706.

Scheermesser, W.: Eine neue Methode zur Konservierung lebender Kefirpilze (Naßkultur). — Pharmaz.-Zeit. 1912, 57, 977 u. 978; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 457.

Schwarz: Entstehung, Wesen und Eigenschaften der Milch, ihre Gewinnung und Behandlung vom Erzeugnis- bis zum Verbrauchsort. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 238—250.

Sisley und Porcher, Ch.: Über die Ausscheidung käuflicher Farbstoffe durch die Brustdrüse. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 157, 729—732; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2154. — Wurden Hündinnen und Ziegen 1—3 g Farbstoffe — Uranin, Rhodamin, Methylenblau, Ponceau, Dimethylaminoazobenzol — verabreicht, so blieb die Milch farblos oder zeigte nur geringe Färbung.

von Sobbe, O.: Milchchemisches Praktikum. Leipzig, Veit & Co., 1913.

Splittgerber, A.: Über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse von den Peroxydasen, Katalasen und Reduktasen der Milch. — Pharm. Ctrlhalle 1912, 53, 1289—1294, 1324—1328, 1361—1368, 1390—1394, 1421—1425, 1443—1450; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 457. — Literaturübersicht bis Ende Juni 1912.

Sprinkmeyer, Fr.: Versuche über die Einwirkung von Saugflaschen mit Rohr auf den Keimgehalt der daraus abgesaugten Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 174—178.

Stowell, E. C., Hilliard, C. M., und Schlesinger, M. J.: A statistical study of the Streptococci from milk and from the human throat. — Journ. of Infect. Dis. 1913, **12**, 144; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 133.

Székely, S.: Die Verfälschung der Büffelmilch durch Abrahmen. — Késerl. Közl. 1912, **15**, 125; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 300. — Die Schwankungen im Fettgehalt der Büffelmilch sind sehr groß, nach dem Vf. für Ungarn 5,7—11,6 %; Verfälschungen durch Abrahmen sind daher schwer festzustellen.

Tawell, T. E.: Unangenehmer Geschmack peptonisierter Milch. — Pharmaceutical Journ. [4] **37**, 570; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1818. — Für den Geschmack war das zur Herstellung des Pankreatins verwendete Extraktionsmittel verantwortlich zu machen.

Thomlinson, J. C.: Die antiseptische Wirkung von Piperidinguajacolat in Milch. — Chem. News **107**, 179; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1890.

Tiemann, H.: Die Milch, ihre Gewinnung, Behandlung, Untersuchung und Verwertung. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung. 1913.

Trillat, A., und Fouassier, M.: Über die Verunreinigung der Milch durch den Typhusbacillus mittels des Wassers. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences **156**, 1936—1938; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 891.

van Ketel, B. A.: Bacillus coli in der Milch. — Vortrag, geh. auf d. Intern. pharmaceut. Kongr. Haag u. Scheveningen 17.—21. 9. 1913; ref. Chem.-Zeit. 1913, **37**, 1598. — Es gibt Coli-Arten, die das Pasteurisieren und selbst 35 Min. langes Erhitzen der Milch auf 73—75° überstehen.

van Slyke, Lucius L., und Bosworth, Alfred W.: Darstellung und Zusammensetzung ungesättigter oder saurer Caseinate und Paracaseinate. — Journ. of Biol. Chem. **14**, 211—225; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2044.

van Slyke, Lucius L., und Bosworth, Alfred W.: Darstellung von aschefreiem Casein und Paracasein. — Journ. of Biol. Chem. **14**, 203—206; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2043.

van Slyke, Lucius L., und Bosworth, Alfred W.: Die Valenz der Moleküle und das Molekulargewicht des Caseins und Paracaseins. — Journ. of Biol. Chem. **14**, 227—230; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2044. — Aus den Arbeiten der Vff. kann man schließen, daß das Molekulargewicht des Caseins 8888, das des Paracaseins 4444 beträgt. Die Valenz des Proteinmoleküls in basischen Caseinaten ist 8, in basischen Paracaseinaten 4.

Vieth, P.: Kritische Bemerkungen zu einer tierärztlichen Doktorarbeit. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 468—472. — Der Vf. unterzieht die Arbeit von Honigmund über die Milch maul- und klauenseuchekranker Kühe — s. dies. Jahresber. 1912, 344 — einer sehr scharfen, wertabsprechenden Kritik.

Vollrath, Carl: Untersuchungen über den Einfluß äußerer und innerer Krankheiten auf den Enzymgehalt der Kuhmilch. — Dissertation Stuttgart 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 183. — Der Vf. hält die Enzymmethoden nicht für geeignet, festzustellen, ob eine Milch von äußerlich oder innerlich kranken Tieren — Euterentzündungen und Maul- und Klauenseuche ausgenommen — stammt. Reductase- und Katalasegehalt gehen nicht parallel.

Wing, H. H.: Milk and its products. New York, Macmillan, 1912.

Wojtkiewicz, A.: Untersuchung der Moskauer Marktmilch. — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 53—61. — Die Prüfung der Milch, die sich auf die bakteriologische Untersuchung, die Leukocyten-, die Katalase-, die Reductions- und die Gärprobe, sowie auf Säuregrad, spec. Gewicht und Fettgehalt erstreckte, ergab, daß die Moskauer Marktmilch von recht geringer Qualität ist.

Zeller, Heinrich, und Scholze, Ernst: Über Trockenmilch. — Pharm. Zeit. **58**, 550—551; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 607.

Zwick und Krage: Über die Ausscheidung von Abortusbazillen mit der Milch inficierter Tiere. — Berliner tierärztl. Wochenschr. 1913, **29**, Nr. 3; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 138.

Das Kapitel „Milch und Milchpräparate“ im österreichischen Codex alimentaricus. — Österr. Molk.-Zeit. 1913, 20, 4; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 38, 114.

Das neue Steroverfahren zur Veredelung von Milch und Milcherzeugnissen. — Die Milch-Ind. 1913, 16; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 39, 179. — Das besonders eine nachträgliche Infektion der erhitzten Milch verhindernde Sterilisierverfahren soll eine „Steromilch“ liefern, die bedeutende Vorzüge vor roher, pasteurisierter und sterilisierter Milch besitzt.

---

2. Butter.

Beiträge zur Kenntnis der Glyceride des Butterfettes. Von **Conrad Amberger.**[1] — Der Vf. zeigt, daß durch fraktionierte Lösung und Krystallisation sich auch aus Butterfett reine einheitliche Glyceride isolieren lassen. Das in Äther schwerlösliche Glycerid des Butterfettes kann verschiedener Natur sein; aus einem Butterfett wurde ein Tristearin, aus zwei andern ein Palmitostearin und aus einem dritten ein Stearodipalmitin isoliert. Das Vorkommen gemischter Glyceride im Butterfett ist demnach erwiesen, ebenso das Vorkommen von Stearinsäure.

Die Schwankungen im Gehalte des Butterfettes an flüchtigen Fettsäuren während der Lactation von vier Kühen der Königl. Domäne Kleinhof-Tapiau. Von **C. Wilhelm Beerbohm.**[2] — Die vom Vf. mit 4 ostpreußischen Holländer Kühen (die bestmilchenden der Herde) vom 31./3. 1909 bis 11./2. 1910 durchgeführten Versuche haben zu folgenden Ergebnissen geführt:[3] 1. Um einzelne Gemelke ohne Rücksicht auf die Beschaffenheit der Butter rasch zu verbuttern, erhitzt man die Milch zuvor zweckmäßig bis gegen 30° und kühlt schnell ab, sobald sich während des Butterns kleine Fettkügelchen gebildet haben. 2. Bei der Destillation der Fettsäuren ist Destillationsdauer und Stärke der Erhitzung von wesentlichem Einfluß auf die Menge der übergehenden Fettsäuren. 3. Das Kolostrumfett der ersten Gemelke hatte einen sehr geringen Gehalt an wasserlöslichen und wasserunlöslichen flüchtigen Fettsäuren. 4. In den ersten 3—4 Monaten der Lactation steigt der Gehalt an löslichen und unlöslichen flüchtigen Fettsäuren; die Menge der löslichen nimmt sodann allmählich ab. Diese Wirkung der Lactation wird leicht durch andere Einflüsse, wie Fütterung und Haltung, aufgehoben. Auch bei altmelken Kühen kann man ein starkes Steigen der Reichert-Meißl'schen, Polenske- und Köttsdorfer-Zahlen und ein Sinken der Berechnungsexponenten beobachten. Die Polenske-Zahl nimmt fast während der ganzen Lactation zu; nur gegen ihr Ende nimmt sie ab. 5. Die Fütterung beeinflußt die Zusammensetzung des Butterfettes stark; beide Arten der flüchtigen Fettsäuren nehmen zu, wenn Rüben, frische Gräser, Serradella sowie Weizenkleie gegeben werden. Ein Sinken verursacht das knapper und schlechter werdende Futter im Frühjahr vor Beginn des Weideganges und im Herbst, sowie auch die in dieser Jahreszeit erfolgende Beifütterung von Stroh. Durch bessere Fütterung kann das Sinken der R.-M.- und P.-Zahlen

---

[1] Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 65—85 (Erlangen, Unters.-Anst. f. Nahr.- u. Genußm.). — [2] Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 257—268, 289—300, 321—332, 449—457, 481—492, 513—521 (Königsberg i. P.). — [3] Der Arbeit ist auch eine ausgedehnte Literaturübersicht beigegeben.

auch gegen Ende der Lactation aufgehalten werden. Der von Weigmann beobachtete deprimierende Einfluß von plötzlichen Futteränderungen war hier nicht zu bemerken. 6. Die Witterung übt keinen wesentlichen Einfluß auf das Butterfett aus. 7. Dagegen ist der Einfluß der Individualität der Kuh nicht zu unterschätzen; das Alter scheint weniger wirksam zu sein. 8. Die Brunst hat in den meisten Fällen eine größere Abnahme des Gehalts an wasserlöslichen, eine geringere Abnahme im Gehalt an wasserunlöslichen flüchtigen Fettsäuren zur Folge. Bei Erkrankungen sinken die R.-M.-Zahlen stark; beim Lahmwerden fielen auch die P.-Zahlen etwas. Bei einer Verdauungsstörung stiegen die P.-Zahlen sehr hoch. 9. Ein Parallelismus ist zwischen der R.-M.-Zahl und der P.-Zahl nicht vorhanden. Die Verseifungszahl richtet sich in der Regel nach dem Sinken und Steigen dieser Werte. Der Brechungsexponent bewegt sich in den meisten Fällen in umgekehrter Richtung wie die andern Werte. Es ist anzunehmen, daß sowohl eine Zunahme der wasserlöslichen als der wasserunlöslichen flüchtigen Fettsäuren ein Sinken der Refraktometerzahl bewirkt. 10. Bei eintretendem Futterwechsel machte sich die Wirkung des neuen Futtermittels in den meisten Fällen sehr rasch bemerkbar. 11. Der Gehalt des Butterfettes an wasserlöslichen und wasserunlöslichen flüchtigen Fettsäuren ist bei den Morgengemelken größer als bei den Abendgemelken; die Milchmenge ist dagegen am Morgen kleiner als am Abend. 12. Die beobachteten Höchst- und Mindestwerte betrugen für die R.-M.-Zahl 32,44 und 13,58, für die P.-Zahl 4,89 und 0,99, für die Köttsdorfer'sche Zahl 242,4 und 213,1, für den Brechungsexponent 48,2 und 40,7.

Einige Untersuchungen über das Fett der Ziegenmilch. Von **Yngve Buchholz** und **Sigmund Hals.**[1]) — 20 Analysen von Ziegenmilchfetten, die 1909 und 1910 gewonnen waren und aus einem Gemisch der Milch von 50—60 Tieren stammten, zeigten, daß sowohl die Reichert-Meißl'schen Zahlen (21,0—29,8) als auch die Polenske-Zahlen (2,02 bis 7,39) stark schwankten. Die Schwankungen der beiden Zahlen waren voneinander unabhängig. Dagegen waren die niedrigsten Werte für die Polenske-Zahl von hohen Jodzahlen (45—46) begleitet. Das mittlere Molekulargewicht der flüchtigen löslichen Säuren war im Durchschnitt 102,1 (98,4—104,1), das der flüchtigen unlöslichen Säuren 166,7 (159—174,3).

Läßt sich Ziegenmilchfett durch chemische Mittel mit Sicherheit von Kuhmilchfett unterscheiden? Von **Yngve Buchholz.**[2]) — Nach dem vorliegenden Material (s. vorst. Referat) kann eine niedrige Polenske-Zahl nicht mehr als Unterscheidungsmittel zwischen Kuhmilchfett und Ziegenmilchfett benutzt werden. Das Verhältnis Reichert-Meißl'sche Zahl : Polenske-Zahl, das kleiner als 6 sein sollte, ist bei einigen untersuchten Ziegenmilchfetten erheblich größer (Höchstwert 11,93). Auch die Differenz Reichert-Meißl'sche Zahl — (Verseifungszahl —200) liefert keine brauchbaren Werte. Das Verhältnis (Verseifungszahl —212) : Polenske-Zahl ist dagegen für alle Ziegenmilchfette einigermaßen konstant (2,87

[1]) Tidsskrift for Kemi, Farmaci og Terapi, Kristiania 1912, Nr. 18; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 341 (Sebelien). — [2]) Ebend. Nr. 20; ref. ebend. 342.

bis 3,70). Für Kuhmilchfette liegt dieser Wert stets höher; er schwankte bei 15 Proben von 5,01—7,77.

Aegyptische Butter und Samna. Von **S. H. Trimen.**[1]) — Samna ist nach dem Vf. Butterfett und wird in Ägypten hauptsächlich aus Büffelmilch bereitet. Die Zusammensetzung ägyptischer Butter und von Samna, ihre Herstellung, ihr Verhalten beim Lagern, die Verfälschungsmittel und deren Nachweis wird besprochen.

H. Droop Richmond[2]) bemerkt hierzu, daß Samna nicht nur Butterfett bedeutet, sondern wenigstens vor längerer Zeit auch das von Ovis tragelaphus, dem langschwänzigen Barbaryschaf oder Argali, gewonnene Fett. Zwei Proben, die wahrscheinlich aus diesem Fett bestanden, hatten eine R.-M.-Zahl von 0,4 und 0,2, während Proben wahrscheinlich echter Samna Werte von 32,8 und 36,2 gaben.

Der Einfluß der Leguminosenkörner auf die Beschaffenheit der Butter. Von **C. Fr. Rosengreen.**[3]) — Die bei den Fütterungsversuchen von Hansson[4]) gewonnene Milch wurde auf Butter verarbeitet. Den Tieren war in der 1. Serie 2 kg Erbsen-, Pferdebohnen- oder Wickenschrot, in der 2. Serie 4 kg Erbsen- oder Bohnenschrot gegeben worden. Bei der Beurteilung der Butter durch Preisrichter erhielt die Butter der Erbsengruppe eine etwas schlechtere Note als die der Kontrollgruppe; nach Bohnen- und Wickenfütterung wurde die Butter eher etwas besser. Da aber die Butter bei der stärkeren Erbsenfütterung besser ausfiel, kann die bei der ersten Serie beobachtete weniger günstige Qualität der Butter kaum eine Wirkung der Erbsen sein. Der Vf. folgert daher, daß in einer im übrigen normalen Futtermischung das Leguminosenschrot keine ungünstige Wirkung auf die Butter ausübt.

Uber die Ursachen, welche die Veränderung im Wohlgeschmack der Lagerbutter hervorrufen. Von **L. A. Rogers, W. N. Berg, C. R. Potteiger** und **B. J. Davis.**[5]) — Nach einer Methode, die die ersten Stadien der Proteolyse anzeigt, ließ sich kein löslicher N in Butter, die lange Zeit bei 0° aufbewahrt wurde, nachweisen. Buttermilch von süßer, unpasteurisierter Sahne und von süßer, pasteurisierter, mit 18 % NaCl konservierter Sahne zeigte während langer Zeit beim Kühllagern keine Proteolyse. Bakterielles Enzym gab in Milch mit 18 % NaCl beim kühlen Lagern Anzeichen von Proteolyse. Butter aus süßer pasteurisierter Sahne hält sich viel besser als die aus nichtpasteurisierter Sahne: die Veränderungen in der unpasteurisierten Rahmbutter lassen sich jedoch nicht durch Infektion der pasteurisierten Sahne mit den Bakterien der unpasteurisierten hervorrufen. In der frischen Butter sind etwa 10 Vol.-Proc. Gase vorhanden, von denen 33 % N, 20 % O und der Rest durch NaOH absorbierbare Gase sind. Der O-Gehalt nimmt beim Lagern ab. Zusatz von geringen Mengen Eisen zur Sahne beeinflußt den Geschmack der Butter; ebenso und vielleicht noch intensiver Kupfer. In Milch mit 18 % NaCl wird die Lactose nicht verändert, wenn Eisen zugesetzt und ein O-Strom 72 Stdn. lang durch die Milch geleitet wird. Milch erhält einen starken

---

[1]) The Analyst 38, 242—251 (Cairo); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 373 (Rühle). — [2]) Ebend. 352; ref. ebend. — [3]) Meddelande Nr. 70 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1912, 1—6; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 348 (Sebelien). — [4]) S. S. 339. — [5]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of Animal Ind. Bull. **162**, 1—69; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 800 (Jung).

Geruch durch kleine Mengen von Eisensalzen; Ferrosalze wirken stärker als Ferrisalze. Die Jodoformprobe ist stärker in Milchdestillaten mit Zusatz von Ferrosulfat.

Säuregrad der Butter. Von **H. Kreis.**[1]) — Bei 6 verschiedenen Proben hat der Vf. beobachtet, daß durch das Aufbewahren im Kühlhaus bei 0—2° das Ansteigen des Säuregrads gegenüber dem Aufbewahren im Laboratorium wesentlich verlangsamt wird und daß ausgelassene Butter, 12 Tage bei gewöhnlicher Temperatur aufbewahrt, ihren Säuregrad so gut wie nicht verändert.

Untersuchungen über die Konservierung der Butter (speciell für Tropenversand). Von **H. Kühl.**[2]) — Die Versuche des Vf. haben folgendes ergeben: Es ist nicht möglich, durch Pasteurisieren eine Butter lange Zeit unter ungünstigen Temperaturverhältnissen unverändert zu erhalten, selbst wenn man pasteurisierte Milch zum Aufarbeiten des Butterfettes verwendet. Die besten Erfolge werden erzielt, wenn die in Weckgläsern an 2 aufeinanderfolgenden Tagen jedesmal 25 Min. pasteurisierte Butter bei meist +15° nicht überschreitender Temperatur aufbewahrt und mit 2 mal pasteurisierter Milch verarbeitet wurde. Die ungenügende Haltbarkeit des an sich guten Products läßt sich darauf zurückführen, daß im Butterfett suspendierte Eiweißpartikelchen sich infolge biologischer oder rein chemischer Ursachen leicht zersetzen. Durch Seihen von Eiweißflocken befreites Butterschmalz hält sich gut. Es scheint am besten zu sein, nicht die Butter, sondern das reine Butterfett für den Versand zu pasteurisieren und nachfolgend mit sterilisierter Milch zu emulgieren. Sehr wichtig ist die Aufbewahrung im lichtgeschützten Kühlraum. Das Butterfett ist nach Wacker gegen Lichtstrahlen noch empfindlicher als die Butter selbst. Möglicherweise handelt es sich hierbei um chemisch-physikalische und nicht um biologische Veränderungen.

Die Zusammensetzung eines alten ranzigen Butterfettes. Von **John Sebelien.**[3]) — Ein 22 Jahre altes ausgeschmolzenes Butterfett, das von dem Bodensatz abfiltriert war und teils im sonnigen Fenster, teils im Schrank gestanden hatte, zeigte die Verseifungszahl 229,2, die Reichert-Meißl'sche Zahl 23,1 und die Polenske-Zahl 2,57. Das Verhältnis von Buttersäure und Capronsäure in den flüchtigen Fettsäuren hatte keinen abnormen Wert angenommen, ebensowenig ist anzunehmen, daß sich den beiden vorhandenen Säuren eine neugebildete flüchtige und lösliche Säure wie die Ameisensäure zugesellt hat. Eine andere derselben Butter entstammende Probe, bei der das Fett nicht ausgeschmolzen worden war, wies oben einen braunen Teil, unten eine abgebleichte weiße Masse auf. Weder im braunen noch im weißen Teil, die die Reichert-Meißl'schen Zahlen 20,9 und 20,8 und die Polenske-Zahlen 3,8 und 3,71 aufwiesen, konnte Ameisensäure nachgewiesen werden. Das Verhältnis von Buttersäure zu Capronsäure (1,3 : 1) war indessen in beiden Fetten wesentlich kleiner als in normaler Butter. Im braunen Fett war die Jodzahl der unlöslichen Säuren des Destillationsrückstandes 14,49, im weißen Fett 16,05. Die

---

[1]) Ber. über d. Lebensm.-Kontr. im Kanton Basel-Stadt 1912, 13 u. 14: ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 470 (C. Mai). — [2]) D. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege 1913, 261; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 196. — [3]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 389—398 (Aas, Chem. Lab. d. ldwsch. Hochsch.).

Jodzahl im weißen Totalfett betrug 21,6; in normaler Butter ist dagegen die Jodzahl des Totalfetts kleiner. Beim Ranzigwerden müssen daher Substanzen gebildet worden sein, deren Jodsättigungsvermögen sich bei der Verseifung und bei der Zersetzung der Seife noch vermindert.

Literatur.

Aufsberg, Th.: Rahmgewinnung und Butterbereitung. 2. Aufl. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1913.

Brioux, Ch.: Beitrag zur Kenntnis anormaler Butter. — Ann. des Falsific. **5**, 449—459; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 47.

Bruno, M. Albert: Beurres et graisses animales, margarines, saindoux et graisses alimentaires. Paris u. Lüttich, Librairie polytechnique Ch. Béranger success. de Bandry & Co., 1912.

Fettick, Otto: Magendarmkatarrh mit Erbrechen infolge von Buttergenuß. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1912, **22**, 51—56; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 470. — Wahrscheinlich ist zur Herstellung der Butter eine Milch verwendet worden, die reichliche Mengen von Coli- und Aerogenesbakterien enthalten hat.

Friwi-Butterungsverfahren-Gesellschaft, Hamburg: Butterungsverfahren. — D. R.-P. Nr. 261035 v. 17. 7. 1910; ref. Chem.-Zeit. Rep. 1913, **37**, 341.

G.: Die Abkühlung als Konservierungsmittel der Butter. — D. Milchw. Zeit. 1913, **18**, 58; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 224. — Für den Nutzen der Kältekonservierung ist Vorbedingung sorgfältige Gewinnung, Rahm mit richtigem Säuregrad, ein Wassergehalt von nicht mehr als 14 % und sofortige Kühlung.

Gorini, Costantino: Die Verwendung von Bakterienreinkulturen bei der Butter- und Käsebereitung in Italien. — Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 369—375.

Happich: Resultate der Butterkontrolle im Baltischen und Nordwest-Gebiet Rußlands vom 1. Sept. bis 31. Oct. 1912, vom 1. Jan. bis 29. Febr. 1913, vom 1. März bis 30. April 1913, vom 1. Mai bis 30. Juni 1913. — Baltische Wochenschr. 1912 u. 1913; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 105, 336, 395 u. 672.

Hoton, L.: Anormale Butter. — Ann. des Falsific. **6**, 454—459; ref Chem. Ctrlbl. II. 1423. — Der Vf. warnt vor der Begutachtung der Butter lediglich nach der Reichert-Meißl'schen Zahl.

Klein: Prüfung eines Ahlborn'schen Rahmerhitzers kleinster Bauart für Dampfbetrieb. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 161—168.

Martiny, Benno: Geschichte der Rahmgewinnung. II. Tl. Die Schleuderentrahmung. 1. Bd. Leipzig, M. Heinsius Nachf., 1913.

Rohland, P.: Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwässer der Milchzucker-, Margarinefabriken und Molkereien. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 569—571.

Rüters: Verwendung der Kälte in der Molkereiindustrie. Vortrag, geh. auf d. Hauptvers. d. D. Kälte-Vereins. Berlin 18./19. 4. 1913; nach Chem.-Zeit. 1913, **37**, 603.

Salomone, Giovanni: Analyse einiger Butterproben aus Tripolis und der Kyrenaika. — Boll. Chim. Farm. **52**, 466—468; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 708. — Bei 5 Proben Kuhbutter und 3 Proben, die aus Mischungen von Kuh- und Ziegenmilch bereitet waren, bewegten sich die bestimmten Konstanten in normalen Grenzen, nur die Reichert-Meißl'sche Zahl schwankte von 21,6—34,5.

Siegfeld, M.: 14 Jahre Untersuchung ostfriesischer Butter und weitere Beiträge zur Butterbeurteilung. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 698—703.

Teichert: Über Desinfektion in Molkerei- und Käsereibetrieben. — Allgäuer Monatsschr. f. Milchwsch. u. Viehzucht 1913, Nr. 6; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1320.

Vieth, P.: Der Wassergehalt der Butter und das Vermischen verschiedener Buttersorten. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 87—91.

Wagner, H., Walker, R., und Ostermann, H.: Über den Einfluß des Lichtes auf Fette unter absolutem Abschluß von Luft. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 704 u. 705. — Unter dem Einfluß langer Belichtung waren auch 2 Butterfettproben ausgebleicht und typisch ranzig geworden; gleichzeitig wurde eine Zunahme des Säuregrads und eine Abnahme der Jodzahl beobachtet.

Das sogenannte Friwibutterungsverfahren. — Mitt. d. D. Milchwsch. Ver. 1913, 30, 97—99.

Über die Zusammensetzung der niederländischen Butter, herstammend aus den der Staatskontrolle unterstellten Molkereien. April bis December 1912. Den Haag, Gebr. J. u. H. Langenhuysen, 1912/13; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 169.

---

3. Käse.

Die Coagulation der Milch durch Lab. Von **John Mellanby.**[1]) — Der Vf. schließt aus seinen Coagulationsversuchen, daß alle proteolytischen Fermente bei geeigneter Ca-Concentration der Milch eine Labwirkung besitzen. Fermente, die wie Pepsin in saurem Medium wirken, erfordern die Gegenwart einer relativ kleinen Menge Ca-Salz. Fermente wie Trypsin, verlangen dagegen eine relativ hohe Ca-Concentration. Für die Identität von Lab- und proteolytischem Ferment spricht, daß alle Proteasen Milch koagulieren können und daß die Unterschiede zwischen dem Lab des Magensaftes und dem Lab des Pankreassaftes den Unterschieden zwischen Pepsin und Trypsin vergleichbar sind. Am wahrscheinlichsten wird die Identität, wenn man erwägt, daß sich die Bildung von aktivem Lab und aktivem proteolytischem Ferment aus den entsprechenden Profermenten in gleicher Weise und zu gleicher Zeit vollzieht. Die Gerinnungsmethode läßt sich auch zu einem empfindlichen Nachweis proteolytischer Fermente verwenden. Bei der Coagulation der Milch durch Lab zeigt sich eine umgekehrte Proportionalität zwischen Lab- und Coagulationszeit bei Konstanz von Caseinogen und Ca, zwischen Caseinogen und Coagulationszeit bei konstanter Lab- und Ca-Menge, zwischen Ca und Coagulationszeit bei Konstanz von Lab und Caseinogen. Sinkt das Lab oder Ca unter einen bestimmten Minimalwert oder übersteigt das Caseinogen einen Maximalwert, so verschwindet die Proportionalität.

Untersuchungen über das Phänomen der Gerinnung. I. Teil: Über die Gerinnung der Milch. Von **S. B. Schryver.**[2]) — Der Vf. ist auf Grund von Beobachtungen an anderen Substanzen zu der Hypothese gelangt, daß bei allen Gerinnungen die gerinnende Substanz als solche gelöst vorhanden ist und nur deshalb nicht ausfällt, weil sie gewisse einfache Substanzen adsorbiert hält. Die Wirkung des die Gerinnung bewirkenden Fermentes bestände dann nur in der Entfernung dieser adsorbierten Substanz. Um diese Hypothese auch in bezug auf die Gerinnung der Milch zu stützen, hat der Vf. ein „natürliches" Caseinogen hergestellt, mit dem eine Reihe von Versuchen angestellt wurden, die hier nicht näher beschrieben werden können. Der Vf. hält es für wahrscheinlich, daß das

---

[1]) Journ. of Physiol. 45, 345—362; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 823 (Guggenheim). — [2]) Proc. Royal Soc. London 86, Serie B. 460—481 (Inst. of the Cancer Hospital); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1505 (Riesser).

Gerinnsel aus freiem Caseinogen oder Metacaseinogen (ein durch Behandeln mit verdünnter Essigsäure oder Erwärmen mit Wasser in Kalkwasser schwerer löslich gewordenes Caseinogen, das aber wieder leichtlöslich gemacht werden kann), nicht aber aus dem Ca-Salze besteht; und zwar entsteht das vom Lab gebildete Gerinnsel, nach seiner geringen Löslichkeit in Kalkwasser aus Metacaseinogen, das durch $CaCl_2$ gebildete aus Caseinogen. Das durch Lab gefällte Casein kann jedoch nicht durch Umfällen in Caseinogen zurückverwandelt werden; das Ferment muß daher noch eine weitere Veränderung des Metacaseinogens bewirken. Weitere Untersuchungen sind zur Klärung der vorliegenden Fragen und zum Beweise der Hypothese erforderlich.

Untersuchungen auf dem Gebiete der Labwirkung und Käsereifung. Von **R. Burri.**[1]) — Versuche über den Einfluß der Labgerinnungszeit haben ergeben, daß eine Kürzung von etwa ein Drittel die Ausbeute an Käse um 0,3—0,4 % vermehrt, ohne daß die Güte der Ware erkennbar beeinträchtigt wird. Es soll damit nicht empfohlen werden, die Labgerinnungszeit allgemein zu kürzen, doch wird man in den Fällen, bei denen man genötigt ist, auf ein festes Coagulum hinzuarbeiten, damit ohne Gefährdung des Käseausfalles zum Ziele kommen. Eine vergleichende Prüfung der Labbereitung mit Hilfe von Reinkulturen der Anstalt und des Steinegger-Hohl'schen Säuregemisches ließ keine deutliche Überlegenheit eines der beiden Mittel erkennen; doch sind für ein endgültiges Urteil noch weitere, vor allem praktische Versuche notwendig. Bei der Verwendung von Kunstlab unter Zusatz von geeigneten Reinkulturen hat der Vf. durchaus günstige Erfahrungen gemacht. Auch die in 2 Käsereien nach diesem Verfahren hergestellten Käse fielen sehr zufriedenstellend aus. Ferner ist es gelungen, die Reinkulturen in fester und mindestens 2 Monate lang haltbarer Form herzustellen. Durch weitere Versuche wurde geprüft, ob die Menge des aus dem Casein durch Lab abgespaltenen Paracaseins bei verschiedenen Gerinnungszeiten verschieden ist. Hierbei zeigte sich, daß um so mehr Paracasein abgespalten wird, je kürzer die Gerinnungszeit ist. Gesellt sich zur Labwirkung noch eine Säurewirkung, so steigt die Menge des ausgeschiedenen Paracaseins noch bedeutend; es wird sogar mehr Paracasein gewonnen, als an Casein ursprünglich in der Milch vorhanden war. Es gehen dann aber noch andere N-haltige Substanzen in den unlöslichen Zustand über. Auf diesen Vorgang lassen sich auch manche Käsefehler, wie „Vorbrüchler", „saurer Gläsler" oder „Bröckler" zurückführen, die auftreten, wenn zu stark gesäuerte Milch verarbeitet wird. Bei diesen Versuchen wurde in Parallelreihen auch mit verschiedenen Labpulvern des Handels gearbeitet. Abgesehen von der Labstärke haben sich hierbei keine Unterschiede in der Brauchbarkeit der einzelnen Präparate gezeigt.

Beiträge zur Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen der Käsefabrikation mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von sog. Kunstlab bei der Herstellung von Emmentalerkäse. Von **O. Allemann.**[2]) — Der Vf. berichtet unter eingehender Erörterung der Literatur

---

1) Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 25 u. 26 (Bern-Liebefeld, Milchwsch. u. bakt. Anst.). — 2) Aus d. Jahrb. d. Milchwsch. u. bakteriol. Anst. Liebefeld-Bern; nach Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 446 u. 447, 457 u. 458, 505—508, 517—519, 541—544, 553—555.

über Untersuchungen, die den Zweck verfolgten, den Käsebereitungsproceß mit wissenschaftlichen Hilfsmitteln besser aufzuklären. Es wird gezeigt, daß vor allem die Verfahren der physikalischen Chemie berufen sind, einzelne der wichtigsten Erscheinungen einem tieferen Verständnis zugänglich zu machen. Die an Labpräparaten verschiedener Art vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, daß das in den Emmentaler Käsereien gebräuchliche, vom Käser selbst bereitete Naturlab und das Pulverlab des Handels in ihrer Hauptwirkung nicht verschieden sind. Das Naturlab ist reich an Bakterien, besonders an den wichtigen Milchsäurebakterien, während das Kunstlab diese Bakterien vermissen läßt. Abgesehen von den Bakterien verfügt das Naturlab aber über keine besonderen Bestandteile und Kräfte, die es überlegen machen. Da die Kälbermagen nicht selten auch schädliche Bakterien beherbergen, hat man versucht, durch Zusatz von Reinkulturen oder Säure, die ungünstigen Wirkungen zu verhüten. Zweckmäßiger aber wird man das Pulverlab des Handels in Verbindung mit Reinkulturen verwenden. Die hiermit hergestellten Käse waren nach Versuchen von mehreren Monaten in der Güte den unter Verwendung von Naturlab mit Reinkulturen hergestellten Käsen ebenbürtig.

Die Herstellung von Käse aus pasteurisierter Milch. Von **M. Benson** und **R. H. Evans.**[1]) — Außer Versuchen früherer Jahre, die größtenteils zu mehr oder weniger fehlerhaften Käsen führten, beschreiben die Vff. Versuche des Jahres 1912, bei denen die Milch teils unbehandelt, teils pasteurisiert (die eingehaltene Temperatur schwankte zwischen 70 und 93,3 ^{0}), teils unter Durchleiten eines CO_2-Stroms (1 kg auf 400 l) pasteurisiert wurde. Im allgemeinen erforderte die pasteurisierte Milch weniger Säurewecker als die rohe, mit Ausnahme der über 87,7 ^{0} erhitzten; die zum Gerinnen notwendige Labmenge war hingegen etwa doppelt so groß. Auch war der Bruch wiederum stets weicher und weniger gebunden; er hielt das Serum mehr zurück und erforderte eine stärkere Pressung. Die Molken enthielten bei den Käsen aus pasteurisierter Milch infolge der Gerinnung des Albumins um so weniger Trockensubstanz, je höher die Milch erhitzt worden war. Die Käse aus pasteurisierter Milch brauchten außerdem weniger Salz, reiften langsamer, waren gleichförmiger und weniger leicht zum Verderben geneigt. Die Käseausbeute war um 5—9 $^0/_0$ höher. Die Coagulationsfähigkeit der bis zu 82,2 ^{0} erhitzten Milch wurde durch CO_2 merklich erhöht; die Kohlensäure verhinderte auch das Bitterwerden und beeinflußte die Färbung der Käse. Die unter CO_2-Einwirkung bei niedriger Temperatur pasteurisierte Milch lieferte die besten Käse.

Die Herstellung von Cheddar-Käse aus pasteurisierter Milch. Von **J. L. Sammis** und **A. R. Bruhn.**[2]) — Die Vff. haben ein Verfahren ausgearbeitet, bei dem der pasteurisierten, abgekühlten Milch soviel Salzsäure zugesetzt wird, daß der Säuregehalt der Milch 0,25 $^0/_0$ als Milchsäure berechnet beträgt. Hierdurch wird nicht nur erreicht, daß die Milch mit Lab gerinnt, sondern auch, daß die geronnene Milch die Molken absondert. Bei vergleichenden Versuchen wurde gefunden, daß die nach diesem Verfahren gewonnenen Käse eine größere Ausbeute lieferten, eine

---

[1]) Journ. of the Board of Agric. 1913, **20**, 281—301; ref. Intern. Agrar-techn. Rundsch. 1913, **4**, 1273. — [2]) Univ. of Wisconsin Agric. Exper. Stat. Research Bull. 27, 137—248; ref. Intern. Agrartechn. Rundsch. 1913, **4**, 966.

bessere Qualität aufwiesen, sich sehr gut aufbewahren ließen und im Handel leichteren Absatz fanden. Das Verfahren soll noch in mehreren Käsereien in verschiedenen Gegenden ausprobiert werden, ehe es zur allgemeinen Einführung empfohlen wird.

Versuche betreffend die Herstellung von Camembertkäsen nach dem Mazé'schen Verfahren. Von **Klose.**[1]) — Das Mazé'sche Verfahren, nach dem die durch Erhitzen von schädlichen Keimen befreite Milch mit den für die Reifung des Camembert charakteristischen und in Reinkultur gezüchteten Reifungserregern geimpft wird, lieferte bei den ersten 3 vergleichenden Käsungsversuchen unbefriedigende Resultate, da die Reifung sich in den äußeren Schichten weit schneller vollzog als im Innern, so daß die Hauptmasse bei einer überreifen Außenschicht noch einen völlig unreifen Kern darstellte. Bei den letzten beiden Doppelversuchen dagegen, bei denen die Reifungstemperatur sehr gleichmäßig auf 12° gehalten wurde, während sie vordem über 13° und z. T. bis über 15° hinausgegangen war, reiften die nach dem Mazé'schen Verfahren hergestellten Käse zwar auch etwas langsamer als die Kontrollkäse, doch sehr viel gleichmäßiger und zeigten einen sehr feinen, dem der Kontrollkäse merklich überlegenen Geschmack. In der Käseausbeute konnten keine Unterschiede zugunsten des Mazé'schen Verfahrens festgestellt werden.

Studien über die rationelle Herstellung der Käse bei hygienischer Behandlung und unter Anwendung von Reinkulturen. Von **Gorini.**[2]) — Aus dem Bericht, den der Vf. über die erfolgreiche Tätigkeit der Genossenschaft „Pro Grana“, über die von ihr durchgeführten Versuche und über eigene Versuche erstattet, ist folgendes hervorzuheben: Zur Herstellung genügender Menge der Reinkulturen caseophiler Bakterien hat es sich für die Praxis als zweckmäßig erwiesen, die Reinkulturen in gekochten Molken (sog. Molkenkulturen) zu vermehren. Von der Molkenkultur, die bei 37—40° zu halten ist, genügt $^1/_2$ l für 100 l Milch. Diese Methode der Käsebereitung hat sich gegenüber der Impfung mit Milchsäurebakterien durch gewöhnliche Molken bei vergleichenden Versuchen mit emilianischen Grana-, Montasio- und Schweizerkäsen als sehr vorteilhaft erwiesen. Der Vf. hat als Stütze seiner Ansicht, nach der bei der Reifung der Käse die säurelabbildenden Bakterien mitwirken, noch das Verhalten dieser Bakterien gegenüber niedrigen Temperaturen herangezogen, denn die Hartkäse sind während der Überwinterung häufig sehr niedrigen Temperaturen ausgesetzt. Es hat sich ergeben, daß die säurelabbildenden Bakterien auch unter 10°, ja bis um 5° C. gedeihen und daß die von ihnen gebildeten Enzyme bei noch niedrigeren Temperaturen zu wirken vermögen. Es ist daher nicht einmal nötig, daß die Bakterien in den späteren Reifungsstadien vorhanden sind, wenn sie nur genügend Enzym gebildet haben, was aber schon in den ersten Tagen der Herstellung stattfindet.

Das Vorbrechen und das Scheiden der Käsereimolke. Von **O. Allemann** und **W. Müller.**[3]) — Im Anschluß an Untersuchungen über die Bedeutung der Wasserstoffionen für die Milchgerinnung[4]) wurden Versuche

---

[1]) Molk.-Zeit. Hildesheim 1913, **27**, 795—799 (Proskau); ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 500 (Klein) und Bericht über d. Tätigk. d. Milchwsch. Inst. Proskau für 1. 4. 1912 bis 1. 4. 1913, 9. — [2]) Boll. del Ministero di agricoltura, ind. e commercio 1912, **9**, Ser. C, Fasc. 7, 8 u. 9; ref. Milchwsch. Crtlbl. 1913, **42**, 234—238 (Kaufmann). — [3]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 225—234 (Liebefeld-Bern, Milchwsch. u. bakteriol. Anst.). — [4]) Dies. Jahresber. 1912, 355.

mit Molke unter verschiedenen, die H-Ionenconcentration beeinflussenden Zusätzen (Natriumacetat, Essigsäure, Milchsäure, Salzsäure) angestellt und die Menge und Art der Ausscheidung verfolgt. Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß 2 ausgesprochene Fällungsoptima festzustellen sind und daß das Vorbrechen (Zusatz von „Sauer" zur Molke und Erhitzen auf 80°) und das Scheiden (Zusatz von weiteren Mengen Sauer nach dem Entfernen des Vorbruchs und Erhitzen bis zu beginnendem Sieden) nur Spezialfälle der Coagulation der Eiweißstoffe unter dem Einflusse bestimmter H-Ionenmengen darstellen. Das Vorbrechen der Molke entspricht einem Flockungsoptimum von etwa $0,45 . 10^{-5}$, d. h. dem Optimum, das Michaelis und Rona für die Ausflockung des Serumglobulins gefunden haben. Man darf daher die beim Vorbrechen in erster Linie ausflockende Substanz wohl als Lactoglobulin betrachten; allerdings ist ein Mitflocken eines geringen Anteils des beim Erwärmen auf 75° gebildeten denaturierten Albumins nicht unmöglich. Die ausflockenden Eiweißteilchen werden von den Fettkügelchen adsorbiert, die sich also mit einer Eiweißhülle umgeben und so zusammengeleimt werden. Das fetthaltige Gerinnsel steigt dann an die Oberfläche und kann abgeschöpft werden. Der zuerst ausgeschiedene Vorbruch ist demnach auch der fettreichste. Der maximale Ausflockungspunkt für das Albumin der Molke, das sog. Scheiden, das bei einer H-Ionenconcentration von rund $2 . 10^{-5}$ liegt, entspricht dem von Sörensen und Jürgensen[1]) beobachteten Denaturierungspunkt des Albumins.

Die Zusammensetzung von Molken. Von **Arthur Geiger.**[2]) — Die Untersuchungen, die wesentliche Unterschiede nicht ergeben haben, sind in der folgenden Übersicht wiedergegeben:

Molke		Spec. Gewicht	Säuregrad	Trockenmasse %	Fett %	Milchzucker	Eiweißstoffe	Asche
aus Rundkäsereien	vorgebrochen	1,0276	6,5	6,556	0,070	5,672	0,414	0,400
	zentrifugiert	1,0262	6,5	6,170	0,030	5,408	0,231	0,501
von fetten Weichkäsen	nicht zentrifug.	1,0274	18	6,878	0,230	4,960	0,938	0,750
	zentrifugiert	1,052	7,5	6,058	0,08	4,881	0,432	0,665
von mageren Weichkäsen		1,0270	—	6,118	0,056	4,870	0,715	0,475

Zusammensetzung und Eigenschaften der salzlöslichen Verbindung im Käse. Von **Lucius L. van Slyke** und **Alfred W. Bosworth.**[3]) — Feingeriebener Cheddarkäse, aus dem bei 55° mit Wasser alle löslichen Verbindungen entfernt waren, wurde wiederholt mit wäßriger 5 procent. NaCl-Lösung behandelt. Aus dieser Lösung werden durch Essigsäurezusatz Paracasein erhalten und die in NaCl-Lösung gelöste Substanz erwies sich als Mono-Calciumparacaseinat, in dem 1 g Paracasein mit 0,000225 Äquivalenten Ca verbunden ist. Die Verbindung entsteht im Käse aus Calciumparacaseinat dadurch, daß das Calcium z. T. von Milchsäure fortgenommen und an diese gebunden wird.

Untersuchung der Gase von Emmenthaler Käse. Von **William Mansfield Clark.**[4]) — In den normalen „Augen" des Emmenthaler Käses

[1]) Biochem. Ztschr. 1911, **31**, 397; dies. Jahresber. 1912, 422. — [2]) 25. Jahresber. d. Milchwsch. Unters.-Anstalten im Allgäu 1912, 12; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 467 (C. Mai). — [3]) Journ. of Biol. Chem. **14**, 231—236 (Geneva, New York. Agric. Exper. Stat.); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 2044 (Henle). — [4]) U. S. Depart. of Agric., Bur. of animal Ind. **151**, 1—32; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 321 (Jung).

findet sich ausschließlich CO_2 und N. Der Stickstoff stammt aus der während der Milchgerinnung eingeschlossenen Luft. Mitunter findet bei Beginn der Gärung eine Gasentwicklung statt, die durch die Gegenwart von Wasserstoff charakterisiert ist, wahrscheinlich der Zuckergärung zuzuschreiben ist und das Gas normaler Augen verunreinigen kann. Beide Gärungen sind durch ihre gasförmigen Producte zu unterscheiden: die eine ist schädlich, die andere entspricht den Bedingungen eines guten Käses. Starke Sauerstoffabsorption und damit verbunden geringe Durchlässigkeit des Käses für Luft sind günstig für das Wachsen anaerober Bakterien. Ein Vergleich der Menge an CO_2 mit der Gesamtmenge flüchtiger Fettsäuren zeigt, daß die Aktivität der Propionsäurebakterien von v. Freudenreich und Jensen nicht für die gefundene CO_2 ausreicht. Der Vf. fand, daß Käse viel CO_2 aufnehmen kann. Vielleicht bilden sich normale Augen in 2 Phasen durch Sättigung des Körpers mit CO_2 und dadurch Aufblähung zu Augen.

Renntierkäse. Von **Chr. Barthel** und **M. Bergman.**[1]) — Zwei Proben Renntierkäse aus den Lappmarken, die vollfette Labkäse darstellen, enthielten im Mittel: 28,81 % Wasser, 22,57 % Eiweiß und dessen Zersetzungsproducte, 44,02 % Fett, 2,20 % andere organische Stoffe und 2,40 % Asche. In Procenten des Gesamt-N waren vorhanden 43,46 % löslicher N, 12,24 % Zersetzungs-N und 1,58 % Ammoniak-N. Die Konstanten des Käsefettes waren folgende: Verseifungszahl 226,1, Reichert-Meißl'sche Zahl 34,6, Polenske'sche Zahl 1,1, Jodzahl 23,3, Refraktometerzahl bei 40° 41,4.

Einige Daten zur chemischen Zusammensetzung des Emmentaler und russischen Schweizerkäses. Von **L. Budinoff.**[2]) — Nach früheren bakteriologischen Untersuchungen des Vf. sind die Haupturheber der Reifung der beiden Käsesorten nahe miteinander verwandt. Die jetzt mit Käsen gleichen Alters (11 Monate) vorgenommenen chemischen Untersuchungen haben bestätigt, daß beide Käsesorten eine große Analogie aufweisen. Es zeigte sich ungefähr dasselbe gegenseitige Verhältnis zwischen dem Stickstoff der Zersetzungsprodukte der Eiweißstoffe. Es kamen jedoch auch einige Differenzen zum Vorschein; vornehmlich darin, daß die Zersetzung bei dem russischen Käse nicht so weit fortschritt. Die Gesamtmenge des in Lösung gehenden Stickstoffs ist bei beiden Käsesorten gleich. Die Fällungen mit Gerbsäure, Kupfer, Bleizucker + Essigsäure und Phosphorwolframsäure enthalten beim russischen Käse mehr Stickstoff. Ammoniak ist ebenfalls mehr vorhanden. Endgültige Schlußfolgerungen will der Vf. aus seinen Untersuchungen noch nicht ziehen.

Die Bakteriologie von Cheddar-Käse. Von **E. G. Hastings, Alice C. Evans** und **E. B. Hart.**[3]) — Die Vff. gelangen zu folgender Zusammenfassung ihrer Studien: Aus demselben Rohmaterial wurden verschiedene Arten des Käses bereitet. Diese Käse unterscheiden sich hauptsächlich durch ihren Geruch. Die Umstände, die bestimmen, ob ein aus einer gegebenen Menge von Milch, Lab und Salz bereiteter Käse nach einer oder der anderen Richtung abweicht, liegen in den Methoden der Käsebereitung.

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 240 u. 241 (Stockholm). — [2]) Ber. d. bakteriol. agronom. Station zu Moskau 1912, Nr. 19; ref. Ctrlbl. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 714 (Koeppen). — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 443—468 (Madison, Wisconsin, Exp. Stat.)

Man vermag die Zusammensetzung des Käses insofern zu verändern, als Bedingungen eingehalten werden, die das Wachstum der Organismengruppe begünstigen oder hemmen, die als bestimmende Ursache der Bildung verschiedener Arten des Käses angesehen werden müssen. Die einzige Gruppe von Bakterien, die stets in großer Zahl im Cheddarkäse gefunden wurde, ist die Gruppe des Bacterium lactis acidi. Die Bakterien dieser Gruppe begünstigen das Gerinnen der Milch durch Lab und durch die gebildete Säure das Schrumpfen des Quarks und das Austreten der Molke. Die Säure verändert demgemäß die Beschaffenheit des Quarks, sie aktiviert das Pepsin des Labauszugs und hindert das Wachstum der fäulniserregenden Bakterien im Käse. Es konnte nachgewiesen werden, daß Bact. lactis acidi Enzyme ausscheidet, die auch nach dem Abtöten der lebenden Zellen Säure zu bilden vermögen. Der Entwicklung des Bact. lactis acidi folgt das Wachstum einer andern Gruppe säurebildender Bakterien, die des Bacillus bulgaricus. Diese Bakterien erreichen Zahlen, die vergleichbar sind denen der ersten Gruppe, die ihre Höchstzahl gewöhnlich im 1. Monat des Reifens erreichen. Da sie sich nach der Vergärung des Milchzuckers entwickeln, müssen sie eine andere Kohlenstoff- und Energiequelle verwerten. Wahrscheinlich sind Kokkenarten ständig in großer Zahl im Cheddarkäse anwesend.

Fruchtiger oder süßer Geschmack im Cheddar-Käse. Von **F. Edwards.**[1]) — Der genannte Fehler (fruity or sweet flavor) wird von verschiedenen Arten von Torulahefe hervorgebracht. Der Vf. hat aus Molken 12 Varietäten isoliert, die zu einer Reihe von näher beschriebenen Versuchen verwendet wurden. Die Hefen lassen sich durch Erhitzen auf 65 bis 70° während 10 Minuten sicher abtöten. Der unangenehme Geschmack ist wahrscheinlich auf die Bildung von Estern während der Fermentation zurückzuführen.

Die Mikroflora von Stilton-Käse. Von **J. Perceval** und **G. Heather Mason.**[2]) — Die Vff. haben sich die Aufgabe gestellt, die bakteriologischen Verhältnisse des Stilton zu studieren, um den Reifungsvorgang aufzuhellen und damit die sehr schwierige und in mancher Hinsicht noch recht unsichere Bereitung eines feinen Käses dieser Art zu erleichtern. Die Ergebnisse der bisher ausgeführten Untersuchungen sind: 1. Die Zahl der Bakterien und Pilze in einem frisch bereiteten Stilton kann in der ersten Woche 1000—3000 Millionen in 1 g betragen. 2. Bis zur Zeit der Reife (100—150 Tage) fällt die Zahl allmählich; es werden alsdann nur 50 bis 100 Millionen gefunden. 3. In den ersten Stadien sind Milchsäurebakterien sehr reichlich vorhanden; wenn der Käse reif ist, werden sie wenig zahlreich und sind in ihrer physiologischen Wirksamkeit geschwächt. Dagegen nehmen dann Penicillium glaucum und eine Torulaform überhand. 4. Fünf charakteristische Organismen wurden in allen geprüften Sorten gefunden: Streptococcus lacticus, eine Kurzstäbchenform des B. acidi lactici, eine Tyrothrixart, Penicillium glaucum und eine runde Form von Torula, die zuweilen von einer ovalen Form begleitet oder ersetzt wird. In Käsen, die mit Hilfe von Reifungserregern bereitet werden, fand sich eine groß-

---

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 449—455 (Ontario Agric. College, Guelph, Canada). — [2]) The Journ. of Agric. Science 1913, **5**, 222—229 (Reading, Univ. College).

zellige Form des Streptococcus lacticus. 5. Penicillium glaucum wird in seinem Wachstum von der Tyrothrixart gehemmt.

Das Vorherrschen von Roquefortschimmel im Käse. Von **Charles Thom** und **James N. Currie.**[1]) — Die Gase in den Lufträumen des Roquefortkäses enthalten wenig Sauerstoff (2,5—7 %) und viel CO_2 (21—41 %). Wurden verschiedene Penicillium- und Aspergillusarten in einer Atmosphäre gezüchtet, die etwa 75 % CO_2 und 25 % Luft enthielt, so konnte nur Penicillium roqueforti kräftige Kolonien erzeugen. Da nur dieser Pilz unter den im Roquefort und verwandten Käsesorten herrschenden Bedingungen zu wachsen vermag, erklärt sich sein Vorherrschen in ihnen.

Über die anormale Reifung des Liptauerkäses. Von **Kàlmàn von Fodor.**[2]) — Der Vf. suchte festzustellen, welche Verbindung den scharfen Geschmack und besonders den damit zuweilen verbundenen kratzenden Geschmack verursacht. Die Untersuchungen lassen erkennen, daß, wenn das Fett des Liptauerkäses eine hohe Säurezahl aufweist, darin freie Caprinsäure und wahrscheinlich auch Laurinsäure enthalten ist. Als festgestellt kann das Vorhandensein von Butter-, Capron-, Capryl- und Ölsäure angesehen werden. Da von diesen Säuren nur die Caprinsäure einen kratzenden Geschmack hat und da bei den Destillationen immer diejenigen Fraktionen den stärksten kratzenden Geschmack hatten, die bei der Analyse sich als Caprinsäure erwiesen, kann diese Säure als Ursache des kratzenden Geschmacks beim Liptauerkäse angesehen werden. Das wird wohl auch bei anderen Käsearten, die den kratzenden Geschmack wenn auch nicht so häufig wie Liptauer aufweisen, der Fall sein. Aldehyde konnte der Vf. in keinem der untersuchten Fette nachweisen.

Über den Fehler „Knypers" im Edamer Käse. Von **F. W. J. Boekhout** und **J. J. Ott de Vries.**[3]) — Bei dem durch große Risse gekennzeichneten Fehler, die quer durch die Käsemasse laufen, enthalten die Käse eine bedeutende Menge Gas, das aus CO_2, H und N besteht. Die Vff. zeigen, daß die „Knypers" durch Infection der Milch mit virulenten Buttersäurefermenten entstehen und daß die aus Kuhfäces isolierten Buttersäurefermente fähig sind, Knypers zu bilden. Als ein brauchbares Mittel, den Fehler zu beseitigen, erwies sich ein Zusatz von kleinen Mengen Kalisalpeter (0,01—0,2 %) zur Milch. Chlorsaures Kali war viel weniger wirksam: 0,05 % genügten noch nicht, um den Fehler vollständig zu unterdrücken. Ein in Betracht kommender Einfluß des Buttersäureferments auf die Reifung ist nicht anzunehmen.

Über bankrote Käse. Von **K. Teichert.**[4]) — Nach den vom Vf. an Emmentaler- und Münsterkäse ausgeführten Untersuchungen ist die Ursache für das Bankrotwerden in dem Eindringen von Holzsaft in den Käse zu suchen. Von einem Übertritt von „Farbe" kann dabei nicht gut gesprochen werden. Es sind vielmehr die Stoffe der verholzten Membranen — Vanillin, Koniferin, Hadromal, welche die Holzstoffreaktionen bedingen. Das Bankrotwerden wird in der Hauptsache durch den Holzsaft des Weißtannenholzes bedingt, doch scheint auch der Saft des Rottannenholzes dem Käse zuweilen schwache Färbungen zu erteilen. Durch die Phloroglucin-

---

[1]) Journ. of Biol. Chem. **15**, 249—258; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1423 (Henle). — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 225—234 (Magyaróvar, Vers.-Anst. f. Milchwsch.). — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 462—484 (Hoorn, Ldwsch. Versuchsst.); vergl. dies. Jahresber. 1910, 450. — [4]) Molk.-Zeit. Hildesheim 1913, **27**, 489; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 147 (Wolff).

Salzsäure-Reaktion kann sofort festgestellt werden, ob rote oder ähnliche Verfärbungen an Käse von den Banken herrühren oder ob andere Ursachen in Frage kommen.

Gelbfärbung von Stiltonkäse. Von **J. Golding.**[1]) — Bei zu starkem Salzen der Käse treten infolge gebrannter Säurebildung gelbe weiche Flecke an Stelle der gewünschten blauen Aderung auf. Das Auftreten dieser Flecke ist auf übermäßige Tyrosinbildung zurückzuführen. Einführung einer Tyrosinlösung in gesunden Käse wirkte ganz ähnlich. Die gelben Stellen sind enorm reich an Bakterien. Wahrscheinlich gelangen von dem Naturlab aus nicht selten viel Tyrosinasebildner in den Käse; in Kunstlabkäsen ist der Fehler seltner.

Über eine Käsevergiftung, verursacht durch eine mit Bakterium lactis aerogenes Escherich übereinstimmende Bakterie. Von **Hugo Kühl.**[2]) — Der Vf. berichtet über seine Untersuchungen aus Anlaß einer im Holsteinischen vorgekommenen Vergiftung mit Holländer Käse, und kommt hierbei zu folgendem Ergebnis: Bei dem vorliegendem Fall fiel die Übereinstimmung mit früheren Vergiftungsfällen auf. Durch tierphysiologische Versuche wurde nachgewiesen, daß keine fertig gebildeten Gifte im Käse vorhanden waren. Die Wirkung ist der mittelbaren Lebenstätigkeit der Bakterien zuzuschreiben, nicht irgend welchen Giftstoffen. Aus dem Käse und dem Erbrochenen eines im Institut erkrankten Herrn wurde eine Aerogenes-Art isoliert, die der von Escherich beschriebenen sehr ähnlich, wenn nicht mit ihr identisch ist. Die Bakterie besaß pathogene Eigenschaften wie der Käse. Merkwürdig ist, daß der Käse und auch die isolierten Bakterien den Versuchstieren gegenüber nur bei Injektion wirkten, während sie per os genossen keine Schädigung verursachten.

Literatur.

Beythien: Wassergehalt des Käses. — Pharm. Ctrlh. 1913, 54, 402; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 26, 466.

Bosworth, Alfred W.: Die Einwirkung von Rennin auf Casein. — Journ. of Biol. Chem. 15, 231—236; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1411.

Burri, R.: Die Molkenlimonade. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 46—49. — Der Vf. beurteilt das von Stierli, Basel, ausgearbeitete Verfahren zur Verwertung der Käsereimolke und das CO_2- und Rohrzucker enthaltende Erzeugnis, das Molkina genannt wird, sehr günstig.

Burri, R.: Reinkulturen oder Säuremischung beim Labansatz? — Schweiz. Milchzeit. 1912, Nr. 58, 60; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 101. — Der Vf. hält die Verwendung von Reinkulturlab für viel vorteilhafter als die der von Steinegger in den Handel gebrachten Säuremischung.

Burri und Kürsteiner, J.: Zur Frage des Labansatzes mit Casol. — Schweiz. Milch-Zeit. 1913 und Molk.-Zeit. Berlin 1913, 23, 414. — Die Vff. können auf Grund neuerer Versuche die Steinegger'sche Säuremischung Casol nicht als geeignetes Mittel zur Regulierung des Säuregrades im Käsereilab anerkennen.

Buttenberg, P., und Romstöck, G.: Käse mit Phantasienamen. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 598—602. — Analysen von 36 verschiedenen Käsesorten des Handels.

Frouin, Albert, und Mercief, Victor: Über den Einfluß der Salze seltener Erden auf die Labgerinnung der Milch. — Compt. rend. hebdom. d. Séances d. l. Soc. de Biologie 1913, 74, 990 u. 991; ref. Intern. Agrar-techn.

[1]) Journ. Board of Agric. 1912, 19, 177—186; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, 37, 101 (Löhnis). — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 193—204 (Kiel, Nahrungsm.-Unters.-Amt).

Rundsch. 4, 965. — Die Sulfate von Ce, La, Nd, Pr, Sa und Th, die in 1 procent. Lösung in Mengen von 0,1—1,8 ccm zu 10 ccm Milch gegeben wurden, beschleunigten deutlich die Labgerinnung; die Gerinnungszeit wurde bei 1 ccm Zusatz um rund die Hälfte verkürzt.

Geiger, Arthur: Fettgehalt von Käsen. — 25. Jahresber. d. Milchwsch. Unters.-Anst. im Allgäu 1912, 7, 8 u. 12; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 466.

Gerber: Identität zwischen Lab, Casease und Trypsin eines und desselben Milchsaftes. Existenz von zwei Arten pflanzlicher proteolytischer Enzyme. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences **157**, 241—243; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1154.

Gorini, Costantino: Studien über die rationelle Herstellung des Parmesan-(Grana-)Käses. 3. Bericht. Über die Reifung der Milch bei der Fabrikation des Granakäses — Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **36**, 42—53. Vergl. dies. Jahresber. 1912, 360.

Herz, F. J.: Nähr- und Wärmewert (Calorien) der Käse. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 243 u. 244.

Jolles, Adolf: Verfahren zur Herstellung eines haltbaren Heilgetränkes aus Molke oder sonstigen Rückständen des Molkereibetriebes. D. R.-P. Nr. 265209 v. 30./7. 1912; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1443.

Kleinböhl, Heinrich: Über Gervaiskäse. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 482 u. 483.

Kühl, H.: Der Nährwert des überreifen Käses. Eine hygienische Studie. — Hygien. Rundsch. **23**, 185—192; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1713.

Kürsteiner, J.: Zur Frage der Behandlung und Verwendung des Käsereisauers. — Molk.-Zeit. Berlin 1912, 302 u. 303.

Laxa, Otakar: Schafkäseerzeugung in der ungarischen Slovakei. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 370—374. — Es wird die Bereitung der Parenica-, Ostiepek- und Brinsenkäse beschrieben.

Litterscheid, Franz, und Brust, Ed.: Sahnenschichtkäse. — Ber. d. Unters.-Amt. Hamm 1912, 6—7; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 467.

v. Neergaards, Bruun: Zur Frage der Bereitung von Käse aus Kuh-Magermilch und Ziegen-Vollmilch in Graubünden und ihre Nutzanwendung auf deutsche Verhältnisse. — Mitt. d. D. L.-G. 1913, **28**, 84—87, 103—105, 149—151. Bearbeitet von H. Kraemer.

Peter, A.: Zur Frage der Labbereitung. — 26. Jahresber. d. Bern. Molkereischule in Rütti-Zollikofen für 1912/13; nach Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 493 u. 494.

Rakoczy, A.: Weiteres über die Pepsin-Chymosinfrage. — Ztschr f. physiol. Chem. **84**, 329—353; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 283. — Die Arbeiten von van Hasselt, von Porter und von Burge, sowie Untersuchungen des Vf. bestätigen, daß in Kälbermageninfusionen und in Labpräparaten ein selbständiges milchcoagulierendes Ferment vorhanden ist.

Reich, R.: Der Käse als Nahrungsmittel und seine Beurteilung vom Standpunkt des Nahrungsmittelchemikers. — Arch. f. Hyg. **80**, 169—195; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2055.

Schmid, L.: Lab und Sauer in der Schweizerkäserei. — Molk.- u. Käserei-Zeit. Liegnitz 1913, **7**, 465; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 148.

Sedlnicky: Die Trockensubstanz der Milch in ihrer Bedeutung für die Erzeugung gleichmäßiger Käse. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 404 u. 405. — Der Vf. empfiehlt, gestützt auf praktische Versuche, die zu einem Käse — Camembert — nötige Milchmenge auf Grund der Trockensubstanz der verwendeten Milch zu bemessen.

Steinegger, R.: Förderung der Lochbildung im Emmentalerkäse. — Molk.-Zeit. Berlin 1913, **23**, 533. — Der Vf. berichtet über günstige Erfahrungen mit seiner Säuremischung Casolin bei der Labbereitung.

Teichert: Fettgehalt von Käsen. — Allgäuer Monatsschr. f. Milchwsch. u. Viehz. 1913, **1**, 30; ref. Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 466.

„Molkosan", ein neues Getränk aus Molke. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 156 u. 157.

III.

Landwirtschaftliche Nebengewerbe, Gärungserscheinungen.

Referenten:

Th. Dietrich. O. Krug. M. P. Neumann. A. Stift. H. Will.

A. Getreidewesen.

---

1. Mehl und Brot.

Referent: M. P. Neumann.

Weizenanbauversuche. Von **P. Kulisch.**[1]) — Der Vf. hat in langjährigen Anbauversuchen gezeigt, daß den einheimischen Landsorten gegenüber den hochgezüchteten Dickkopfweizen für viele Verhältnisse doch noch die größere Bedeutung zukommt. Auch die vorliegenden Ergebnisse bestätigen diese Erfahrung. So z. B. kommt der Vf. bei dem Vergleich des Strube'schen Squarehead mit seinem Stamm 22 zu folgendem Schluß: „Für die besten unserer (Elsaß) Wirtschaften mit bestem Boden von hoher Kultur und mit reichlicher Düngung können die Squareheadzuchten, im besonderen der so leistungsfähige Schlanstedter Squarehead von Strube empfohlen werden, wenn man mit in den Kauf nimmt, daß diese Sorten im harten Winter doch ziemlich stark auswintern, wodurch der Durchschnittsertrag herabgedrückt wird. Für die meisten der elsässischen Durchschnittsäcker bedeutet aber die Einführung der Squareheadzuchten nicht nur keinen Fortschritt, sondern im Durchschnitt der Jahre einen Minderertrag. Hier sind die verbesserten Landsorten vorzuziehen."

Bericht des Weizenanbau-Ausschusses des Nationalverbandes britischer und irischer Müller für die Ernte der Jahre 1910—12.[2]) — Die in England von Biffen und A. D. Hall durchgeführten Versuche haben erkennen lassen, daß dem Einfluß der Sorte eine wesentliche Bedeutung für den Verarbeitungswert des Weizens zukommt. Die auf breiterer praktischer Grundlage durchgeführten Kreuzungsversuche führten zu sehr brauchbaren Weizen, deren Anbau in England nun erstrebt wird. Es ist besonders der durch Hybridation von rotem Fife entstandene Bourgogne-Fife, der sich bisher gut bewährt hat.

Untersuchungen über Weizen von Minnesota. Von **C. H. Bailey.**[3]) — Der Vf. hat an einer großen Zahl (97) von Weizenmustern aus Minnesota an Hand chemischer und backtechnischer Untersuchungen den Einfluß des Bodens, Klimas und anderer Vegetationsfaktoren verfolgt. Die verschiedene Umgebung zeitigte bei einer und derselben Sorte deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung. Der Proteingehalt scheint von der Regenmenge deutlich beeinflußt zu werden: je mehr Regen während der Entwicklungsperiode, desto niedriger der Stickstoffgehalt des Kornes.

---

[1]) Mitt. d. Kaiserl. ldwsch. Versuchsst. Colmar 1912. — [2]) Sonderdruck. — [3]) Ber. 131 d. ldwsch. Versuchsst. Minnesota 1913.

Über den Einfluß der künstlichen Trocknung auf die Beschaffenheit des Brotgetreides. II. Von **M. P. Neumann.**[1]) — Zusammenfassung der Ergebnisse: Die Versuche lassen erkennen, daß der natürliche Trocknungsproceß, den das in der Gelbreife geschnittene Getreide auf dem Felde durchmachen muß, in gewissem Umfange durch die sofortige künstliche Trocknung bei erhöhten Temperaturen ersetzt werden kann. Die Temperatur des Getreides darf bei einer solchen Trocknung 45 ° C. nicht übersteigen. Diese künstliche Trocknung wird für normale Erntejahre natürlich praktisch belanglos sein, sie wird aber unbedingt empfohlen werden können und müssen, wenn besonders ungünstige Witterung zur Erntezeit, das Einbringen der Ernte hinauszögert und einen erheblichen Auswuchs des Kornes befürchten läßt. Ob bei weniger wasserreichem, also schon mehr abgetrocknetem Getreide die Trocknungstemperaturen gesteigert werden dürfen, ohne die Backfähigkeit zu gefährden, müssen weitere Versuche erweisen. Wahrscheinlich ist das nach den vorliegenden Ergebnissen und bisherigen Erfahrungen nicht. Die Versuchsergebnisse weisen endlich darauf hin, daß die Erntemethode, im besonderen die Art des Austrocknens des Weizens auf dem Felde einen wesentlichen Einfluß auf seine Backfähigkeit und seinen gesamten Verarbeitungswert hat.

Über die Backfähigkeit inländischer und ausländischer Weizen. Von **M. P. Neumann.**[2]) — Die Versuche, die im einzelnen hier nicht besprochen werden können, bestätigen die vom Vf. wiederholt formulierte Anschauung über die Backfähigkeit der verschiedenen Weizen: Inlandsweizen und Auslandsweizen zeigen in ihrer Backfähigkeit keine Unterschiede des Grades, sondern nur der Art. Mischungen verschieden gearteter Weizen liefern aber, wenn sie sachgemäß vorgenommen werden, stets das beste Gebäck. Durch Zumischung des Auslandsweizens wird die Backfähigkeit daher meist erhöht, immer dann, wenn sie Ländern mit abweichendem Klima entstammen.

Zur Frage der Unterscheidung von Kleie und Mehl (für Zoll- und eisenbahntarifarische Zwecke). Von **J. Buchwald.**[3]) — Bei der Identifizierung der Kleien als Vermahlungsabfälle ist es sehr wichtig festzustellen, ob und wieviel Mehl ein als Kleie bezeichnetes Handelsgut enthält. Von den Bestandteilen des Kornes eignen sich hierfür eigentlich nur zwei Stoffe, die Mineralsubstanz und die Stärke. Beide können brauchbare Anhaltspunkte geben: der Aschengehalt einer wahren Kleie soll wenigstens 4,1 % in der Trockensubstanz, der Stärkegehalt höchstens 30 % betragen. Zur endgültigen Entscheidung reichen aber diese Angaben nicht aus. Für diese hat der Vf. ein auf sachgemäßer Siebung und Prüfung der Siebfraktionen beruhendes technisches Verfahren angegeben, dessen Zweckmäßigkeit auch in der vorliegenden Arbeit besprochen wird. Sie ist übrigens dem am 1. April 1913 aus seinem Amte geschiedenen Geh.-Rat Prof. Dr. Wittmack gewidmet.

Neues über Grießputzerei. Von **J. Kraus.**[4]) — Die Trennung der Schalentrümmer von den Vermahlungs-Zwischenproducten des Kornes, den Grießen, die bisher allgemein mit den Grießputzmaschinen, bei denen Sieb-arbeit und Luftströmungen zusammenwirken, bewerkstelligt wird, will

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 329. — [2]) Ebend. 223. — [3]) Ebend. 99. — [4]) Ebend. 319.

der Vf. durch elektrische Einwirkungen erzielen, durch welche die Schalenteile herausgezogen werden. Es war vor allem wichtig, solche elektrische Ströme auszuschließen, bei denen eine Funkenbildung möglich ist. Das ist dem Vf. gelungen, indem er ein elektrisches Feld mit ganz geringer Stromstärke verwendet. Des weiteren mußte dafür Sorge getragen werden, daß ein Zurückschleudern der von dem Pole angezogenen Teilchen nicht mehr möglich war. Und das erreichte der Vf. durch Einschaltung eines Nichtleiters, eines Dielektrikums, zwischen das zu reinigende Grießgemenge und den anziehenden Pol. Auf dieser Grundlage hat der Vf. seine elektrostatische Grießputzmaschine aufgebaut.

Untersuchungen über das Humphries - Thomas - Verfahren zur Feuchtbehandlung der Mahlproducte. Von **J. Buchwald** und **M. P. Neumann.**[1]) — Es gibt eine Reihe von Stoffen, die geeignet sind, die Backfähigkeit der Mehle zu erhöhen, indem sie entweder die kolloide Zustandsform der Mehlbestandteile verändern, oder einen gewissen Vorrat leichtlöslicher und vergärbarer Substanz für die Organismen der Teiggärung dem Mehl zuführen. Die Verwendung solcher Stoffe ist bisher auf die Backstube beschränkt gewesen, weil sie zum Teil flüssig oder, wenn auch pulvrig, nur in so geringen Mengen dem Mehl einverleibt werden dürfen, daß ihre gleichmäßige Verteilung fast unmöglich war. Die Mühlentechniker Humphries und Thomas haben nun mit ihrem Verfahren einen Weg gefunden, solche Stoffe auch den Mehlen selbst zuzusetzen. Sie zerstäuben die Lösung des betreffenden Stoffes, etwa eines diastatischen Malzextraktes oder eines wirksamen Phosphates, und leiten den Flüssigkeitsstaub in das mittels Siebe feinverteilte Mahlgut. Das Mehl nimmt die Flüssigkeit gleichmäßig und leicht auf und zeigt äußerlich keinerlei Veränderung etwa durch Feuchtwerden, Zusammenballen u. dergl. Auch die Behandlung der Vermahlungszwischenproducte mit reinem Wasser ist auf diese Weise möglich. Eine solche Befeuchtung der Weizengrieße kann oft zweckmäßig und vorteilhaft sein, wenn z. B. sehr harte Weizen zur Vermahlung vorliegen, bei denen die Grießauflösung nicht einwandfrei verläuft. Die Vff. haben das Verfahren wiederholt geprüft und ihre Untersuchungen lassen erkennen, daß es müllerei- wie bäckereitechnisch wesentliche Vorteile bieten kann. Es darf aber nicht kritiklos für alle Weizensorten angewendet werden, weil nicht alle Mehle diese Feuchtbehandlung verlangen, vielleicht auch nicht vertragen. Harte und kleberstarke Sorten werden bei der Feuchtbehandlung fast stets gewinnen, feuchte und weiche Weizen werden leicht geringere und schlechter haltbare Mehle geben. Die Wasserzufuhr ist genau zu regeln; die Feuchtigkeitszunahme darf nicht größer sein als bei dem Waschen und Netzen des trockenen Mahlgutes, wie es in der Mühlentechnik üblich und notwendig ist. Da ja aber bei einem so empfindlichen Stoff, wie dem Mehl, ein Überschreiten des zulässigen Feuchtigkeitsgehaltes ohnedies unmöglich ist, so dürfte die Gefahr „gewässerter" Mehle kaum vorliegen.

Das Humphries'sche Verfahren und seine Bedeutung für die Müllerei. Von **M. Miller.**[2]) — Die Wirkung des vorerwähnten Verfahrens bei der Mehlbereitung bespricht der Vf. nach drei Gesichtspunkten: 1. Die Verbesserung der Mühlentechnik; 2. die Verbesserung der Mehlqualität; 3. die

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 24. — [2]) Ebend. 276.

Möglichkeit, mit Hilfe des Verfahrens den Mehlen Stoffe einzuverleiben, die ihnen zur Äußerung guter Backfähigkeit fehlen.

Totgemahlenes Mehl. Von **Sachse.**[1]) — Als totgemahlen bezeichnet man ein Mehl von schliffigem, fast seifigem Griff. Der Vf. unterscheidet zwei Arten des Totmahlens: Die eine, leichtere Art besteht darin, daß das Mehl zu fein zermahlen ist und daher einen Teig von großer Gärkraft aber geringem Zusammenhang ergiebt; bei der zweiten schwereren Art ist das Mehl viel zu stark angegriffen, der Enzymvorrat ist vernichtet oder herabgemindert, die Gärkraft ist verloren gegangen, das Gebäck kommt nicht zur Entwicklung. Auf das Lagern leicht totgemahlener Mehle ist besondere Sorgfalt zu legen, da sie sehr zur Klumpenbildung neigen.

Studien über Getreidemehle. Von **R. Fanto.**[2]) — Der Vf. verfolgt zunächst die Ursachen für das Unvermögen des Roggenmehles, Kleber zu bilden. Er stellt fest, daß das Roggenmehl keine die Kleberbildung hindernden Stoffe enthält, denn in Mischung mit Weizenmehl wirkt es lediglich wie ein Verdünnungsmittel. Bezüglich der Löslichkeit der Eiweißstoffe findet der Vf. eine größere Wasserlöslichkeit des Roggeneiweißes; die Alkohollöslichkeit ist bei Weizen und Roggen nahezu gleich, ihr Optimum liegt bei 50—60 Vol-Proc. Alkohol.

Die chemische Zusammensetzung des Roggens und seiner Mahlproducte. Die Stoffverteilung im Korn. Von **M. P. Neumann** und **H. Kalning.**[3]) — Die Vff. versuchen aus der Analyse der verschiedenen Vermahlungsanteile des Roggenkornes die stoffliche Zusammensetzung der einzelnen Kornelemente, des Keimlings, des Mehlkernes und der Schale zu erkennen. Nur bis zu einem gewissen Grade ist das natürlich möglich gewesen, denn die Zerlegung des Kornes durch die Müllereimaschinen ist nicht eine quantitative. Die Stickstoffsubstanz nimmt mit dem Ausmahlungsgrad der Mehle zu, die Mahlabfälle, d. h. die Schale mit der Kleberschicht enthalten besonders viel Protein und der Keimling besteht zu etwa 45 % aus Eiweiß. Der lösliche Anteil des Proteins verringert sich bei den dunkleren Mehlen etwas, steigt dann bei den Kleien wiederum an. Das Fett hat seinen Sitz in der Aleuronschicht und dem Keimling. Die Mehle sind daher durchweg fettärmer als die Mahlabfälle (Kleien) und der Keimling. Die Kohlehydrate verteilen sich umgekehrt proportional der stickstoffhaltigen Substanz. Die Stärke sinkt von etwa 82 % bei den hellsten Mehlen auf etwa 11 % bei den Schälabfällen. Die Zucker oder besser das Zuckerbildungsvermögen der dunkeln Mehle und der Kleien ist bei weitem größer als das der hellen Mehle. Der Sitz der diastatischen Enzyme ist offenbar die Aleuronschicht. Der Pentosangehalt steigt bei den Kleien stark an und ist am größten bei den zellstoffreichen Schälabfällen. Die Rohfaser verhält sich naturgemäß gleichsinnig. Die Mineralstoffe nehmen, wie bekannt, mit dem Ausmahlungsgrad der Mehle zu, so zwar, daß man in deren Gehalt ein geeignetes Kriterium für den Ausmahlungsgrad der Mahlproducte hat. Bei der Phosphorsäure ist die hohe Löslichkeit, die bis zu 95 % bestimmt wurde, bemerkenswert. Bezüglich des in vielen Tabellen niedergelegten Zahlenmaterials muß auf das Original verwiesen werden.

---

[1]) Deutsch. Bäcker-Zeit. 1913, Juli. — [2]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1912, 4, 209. — [3]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 41.

Die chemische Zusammensetzung des Weizens und seiner Mahlproducte; die Stoffverteilung im Korn. Von **H. Kalning** und **A. Schleimer.**[1]) — In Fortsetzung der von M. P. Neumann und H. Kalning angestellten Untersuchungen am Roggen haben die Vff. die gleichen Bestimmungen bei Weizen durchgeführt. Auch hier verteilt sich die Substanz qualitativ in gleichem Sinne, quantitativ bestehen aber doch mancherlei Unterschiede. Bezüglich des reichen Zahlenmaterials muß auf das Original verwiesen werden.

Über den Klebergehalt der Mehle. Von **K. Budai (Bauer).**[2]) — Der Vf. untersuchte den bei dem Kleberauswaschen entstehenden rohen Kleber auf den Gehalt an nichtproteinartigen Substanzen, vornehmlich an Rohfaser. Bekanntlich ist die Farbe des Klebers durchaus von dem Ausmahlungsgrad der Mehle abhängig. Helle Mehle geben einen zarten, gelblichen Kleber, dunkle Mehle einen gelbbraunen, etwas schmutzig aussehenden Kleber. Auch die Lösung in Alkali ist, wie der Vf. fand, in gleicher Weise unterschieden. Außer Stärke und Fettstoffen, die von der quellenden Eiweißmasse eingeschlossen werden, ist es vor allem die feinverteilte Rohfaser, die den Kleber in seinen physikalischen Eigenschaften beeinflußt.

Wann ist ein Weizenmehl als verdorben zu betrachten. Von **K. Budai (Bauer).**[3]) — Der Vf. schließt: Bei Mehlen, die unter gleichen Umständen aufbewahrt werden, ist die Menge des wasserlöslichen Stickstoffs innerhalb enger Grenzen ziemlich beständig. Bei den ungarischen Mehlen fand sie der Vf. zu etwa 13,5 % des Gesamtstickstoffs. Bei sehr alten Mehlen verringert sich diese Durchschnittszahl auf etwa 10,5 %. Eine Zunahme löslichen Stickstoffs ist nur zu erwarten, wenn Luft und Feuchtigkeit Zutritt haben. Bezüglich der Bestimmung des löslichen Stickstoffs empfiehlt der Vf. den Auszug bei gewöhnlicher Temperatur.

Einige Beiträge zur chemischen Kenntnis des Castor-(Bohnen-) Mehles. Von **K. Kisskalt.**[4]) — Das Mehl der enthülsten Bohne (Vicia faba L.) wird seit langer Zeit als Backhilfsmittel verwendet. Auf Veranlassung von C. J. Lintner hat der Vf. des näheren feststellen wollen, worauf die Wirkung des Bohnenmehles zurückzuführen ist. Die Zusammensetzung eines untersuchten Mehles wurde folgendermaßen gefunden:

		i. d. Tr.-S.
Wasser	10,6	—
Asche		3,72
P_2O_5 i. d. Asche	32,5	—
Stärke (polarim.)		50,00
Gesamt Nh		31,56
Fett		1,69
Pentosane		4,33
Methylpentosane		0,66

An Saccharose wurden 5—6 % ermittelt, ferner wurde die Gegenwart von Galactan nachgewiesen. Von den Kohlehydratenzymen äußerten eine Diastase und eine Invertase schwache Wirkung. Proteolyse trat nicht ein. Näher untersucht wurden ferner die Phosphorsäureverbindungen. Diese bestehen zum größten Teil aus organischen Formen; anorganische Phosphate sind nur in geringer Menge vorhanden. Die im Wasser löslichen organischen Phosphorsäureverbindungen unterliegen beim Kochen tiefgreifenden

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, **5**, 199. — [2]) Ebend. 171. — [3]) Ebend. 245. — [4]) Ebend. 271—305 u. 1914, **6**, 5 (Dissertat. München, Techn. Hochschule).

Veränderungen; auch sind sie teilweise durch Magnesiamixtur direkt fällbar. Eine Beeinflussung des Weizenklebers durch das Bohnenmehl konnte nicht beobachtet werden. Die gute Wirkung des Bohnenmehles bei der Brotbereitung scheint im wesentlichen auf eine Gärbeschleunigung zurückzuführen zu sein.

Studien über die Teiggärung. Zur Technik der Sauerteiggärung. Von **M. P. Neumann** und **K. Mohs.**[1]) — Die Ergebnisse der Untersuchungen werden folgendermaßen zusammengefaßt: Für die Entwicklung eines nach Größe und Zeit festgelegten Gärsystems ist eine bestimmte geringste Menge Anstellgut zwar notwendig; von größerer Bedeutung ist aber der weitere Aufbau der Gärungsstufen, denn eine Vergrößerung des Anstellgutes führt nicht in dem Maße zur Vervollkommnung der Teigreife, wie man erwarten müßte. Der Anfrischsauer ist diejenige Stufe der Sauerteigführung, welche die Hefevermehrung am meisten begünstigt. Er wird zweckmäßig weich gehalten und verhältnismäßig kühl, d. h. zwischen 22—25 ° C. geführt. Eine zu hohe Temperatur dieses Vorteiges führt leicht zu starke Säuerung herbei. Bei dem Grundsauer sollen alle Maßnahmen gefördert werden, die die Gärungskraft der Hefe erhöhen. Erhöhte Temperaturen von 25—30 ° C. und festere Teige bieten hier Vorteile. Im Verhältnis größere Vollsauer bilden eine stärkere Gärleistung in sich aus. Der Teig soll im allgemeinen nicht mehr als doppelt so groß sein, als alle Vorteige zusammen.

Verfahren zur Teigbereitung. Von **L. Weil.**[2]) — Von den vielen Stoffen, die den Verlauf des Backprocesses zu beeinflussen vermögen, hat der Vf. als besonders zweckmäßig kolloidgelöste Substanzen anorganischer und organischer Natur erkannt. „Der Zusatz einer verdünnten Lösung kolloider Metalle, im besonderen des Mangans, weckt, fördert und verstärkt die Wirkungen der in den Mehlen vorhandenen und für die Backfähigkeit in Betracht kommenden enzymatischen Kräfte, so daß die Herstellung von Gebäcken gleichmäßiger und rascher zu Ende geführt werden kann." Der Vf. verwendet z. B. 1 g Mangan in kolloidgelöstem Zustand, 0,03 g Kieselsäure in kolloidgelöstem Zustand, 5 g glycerinphosphorsaures Calcium, 0,8 g lactophosphorsaures Calcium, 0,02 g kaustisches Kali. Jeder dieser nach bekannten Verfahren hergestellten Einzelbestandteile wird zunächst für sich in einer Mindestmenge Wasser aufgelöst, dann unter Zusatz konzentrierter Zuckerlösung in einen Sirup verwandelt, der bei etwa 65 % Zuckergehalt höchstens 1 % des anderen gelösten Stoffes enthält. Die einzelnen Lösungen werden in dem obigen Verhältnis miteinander vermischt und mit Zuckerlösung auf 1 kg aufgefüllt. Von dieser Flüssigkeit soll auf das Mehl, berechnet 0,5—1 % angewendet werden. Das Verfahren hat sich der Vf. patentrechtlich schützen lassen.

Verfahren zur Herstellung von Brot. Von **Ch. W. Chitty** und **W. Jago.**[3]) — Die Vff. beschreiben ein Verfahren zur Herstellung von Brot, bei welchem dem Mehl oder Teig vor dem Backen eine geringe Menge Kaliumpersulfat zugesetzt wird. Dieser Zusatz soll die Wirkung haben, die Gärungsvorgänge zu beschleunigen und die Gebäcklockerung zu fördern. Alle Weizen vertragen diesen Zusatz aber nicht, so z. B. nicht

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 56. — [2]) Ebend. 191. — [3]) Ebend. 209.

der indische Weizen. Es dürfte fraglich sein, ob solche Zusätze überhaupt zu gestatten sind. Kaliumpersulfat hat im Mehl nichts zu suchen. (Der Ref.)

Verfahren zur Herstellung eines Armee- und Touristenbrotes. Von **de Gasquet-James.**[1]) — Das Verfahren bezweckt, in dem Brotteig eine Nährration aus gekochtem Fleisch, Gemüse und Kartoffeln einzubringen und gemeinsam mit dem Brotteig zu backen. Die Einlage soll noch mit einer Schicht Fleischextrakt umgeben werden.

Über die Ursachen des Altbackenwerdens des Brotes. Von **R. S. Katz.**[2]) — In der Krume des Brotes besteht ein physikalisch-chemisches Gleichgericht. Frisches Brot stellt den Gleichgewichtszustand bei höherer Temperatur (50°—100° C.) dar, bei Zimmertemperatur (0—25° C.) ist altbackenes Brot im Gleichgewichtszustand. Die Versuche wurden in der Weise angestellt, daß die Brotkrume in verschlossenen Röhren längere Zeit bestimmten Temperaturen ausgesetzt und dann auf ihre Veränderung hin geprüft wurden. Der Übergang von frisch in altbacken wurde durch die Abnahme des Quellungsvermögens charakterisiert. Bei einer Versuchsdauer von 48 Stunden ergab sich folgendes:

Temperatur	Zustand	Quellungsvermögen
85—92°	frisch	50,0
70°	—	50,5
60°	—	51,5
50°	noch fast ganz frisch	49,0
40°	deutlich etwas altbacken	43,5
30°	halb altbacken	40,0
15°	altbacken	34,5
0°	sehr altbacken	30,0
—2°	stärker altbacken	34,0
—6°	weniger altbacken (etwa wie bei +15°)	39,0
—8°	halb altbacken	41,0
in flüssiger Luft	ganz frisch	49,0

Untersuchungen über die Verdaulichkeit des Brotes, im besonderen des Soldatenbrotes. Von **M. P. Neumann.**[3]) — Die durch Unstimmigkeiten in den Literaturangaben veranlaßten Ausnutzungsversuche haben ergeben, daß die Unverdaulichkeit der aus gröberen Mehlen hergestellten Brote vom Typ des preußischen Soldatenbrotes (Kommisbrot) nicht so groß ist, als man bisher anzunehmen geneigt war. Mit einem Ausnutzungsverlust von nur 31 % an Eiweiß entfernt sich die Verdaulichkeit dieses Brotes nicht so sehr von derjenigen des üblichen Hausbrotes. Der kräftige, frische Geschmack und die große Sättigungskraft der gröberen Brote lassen daher ihre weitere Herstellung durchaus berechtigt erscheinen. Frühere Brotausnutzungsversuche, bei denen Bier als Getränk gereicht wurde, sind nur dann einwandfrei, wenn der unverdauliche Anteil des Bierstickstoffs bei der Berechnung des Ausnutzungsverlustes berücksichtigt ist. Als analytisch wichtige Feststellung wird weiter mitgeteilt, daß die Fettbestimmung im Brot nicht in der üblichen Arbeitsweise erfolgen darf, sondern daß sie entweder nach Pollenske oder nach der vom Vf. und H. Kalning angegebenen Methode ausgeführt werden muß (vergl. dies. Jahresber. 1912, **15**, 369).

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, **5**, 211. — [2]) Ztschr. f. Elektrochem. 1913, 202. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. **79** u. **80**, 449 (Kellner, Festschrift).

Über den Einfluß des Kalk-Magnesia-Verhältnisses in der Nahrung unter besonderer Berücksichtigung des Brotes. Von **R. Emmerich** und **O. Loew.**[1]) — Von der Überlegung ausgehend, daß der Kalk ein wichtiger Bestandteil jedes Zellkernes ist, und daß ein gewisser Kalkvorrat für den Stoffwechsel unbedingt notwendig ist, untersuchten die Vff., ob dem Körper des Kulturmenschen bei der üblichen Beköstigungsart wirklich genügende Kalkmengen zugeführt werden. Sie glauben diese Frage verneinen zu müssen. Die wirklich kalkreichen Nahrungsmittel, die Milch und die Wurzel- und Blattgemüse werden entweder nicht in genügender Menge genossen oder durch unsachgemäße Zubereitung eines Teiles des Kalkes beraubt. Fleisch, Kartoffel, Brot sind kalkarm und nicht geeignet, den Kalkbedarf zu decken. Dazu kommt noch, daß ein erheblicher Magnesiaüberschuß die Resorption des Kalkes beeinträchtigt. Beim Brot liegen die Verhältnisse derart, daß gerade das wegen seines Mineralstoffreichtums jetzt vielfach empfohlene Vollkornbrot, d. h. ein aus dem ganzen Korn hergestelltes Gebäck, einen großen Magnesiaüberschuß aufweist. Die Vff. können diese Brote daher nicht als zweckmäßig bezeichnen, wenn nicht durch Zufuhr von Kalksalzen und zwar am besten des Chlorcalciums der Kalkgehalt erhöht wird. Besser wäre dann schon das Brot aus Feinmehl, in dem bei absolut geringerem Gehalt an Mineralien das Kalk-Magnesia-Verhältnis wenigstens ein günstigeres ist.

Die Beurteilung der Mehle durch die botanische Analyse. Von **J. Buchwald.**[2]) — An Mehlen bestimmter Herstellungsart hat der Vf. durch Auszählung der verschiedenen Gewebefragmente den Charakter der Handelsmehle festzustellen versucht. Es wurden gezählt und gemessen: die Längszellen, die Querzellen, die Samenschale, Kleberzellen, das Keimlingsgewebe und die Haare. Die gemeinsam mit Andersson und Weinmann durchgeführten mikroskopischen Analysen ergaben folgendes: die Art des Schalengewebes und seine procentuelle Verteilung ist in den Mehlen gleicher Qualität die gleiche. Die Zellelemente der Aleuronschicht und des Keimlingsgewebes finden sich in den feingebeutelten Mehlen (Seidengaze 10—14) nur in Spuren, Kleberzellen noch mehr als Keimlingsteile. Die Unterschiede sind bei den verschiedenen Mehlen vornehmlich in dem Gehalt an Gewebsstücken der Kornschale zu suchen.

Untersuchung und Begutachtung einiger Mahlproducte. Von **E. Barnstein.**[3]) — An Stelle der Verkleisterungsprobe nach Wittmack empfiehlt der Vf. die Behandlung der Mehle mit Diastaselösung (1 %) bei 55° C. Die verschiedenen Stärkearten zeigen hierbei ein ganz verschiedenes Verhalten, so daß sie verhältnismäßig leicht identifiziert werden können.

Vorrichtung zur Prüfung der Mehlfarbe (Pekar'sche Wasserprobe). Von **Br. Heiner.**[4]) — Der Apparat hat den Zweck, das Befeuchten der auf dem Pekarbrettchen befindlichen Mehlproben mechanisch zu bewerkstelligen. In einer mit Wasser gefüllten Schale befinden sich zwei durchlochte Klappen, auf die die Brettchen befestigt und in das Wasser getaucht werden. Nach dem Eintauchen werden die Klappen hoch-

---

[1]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, **5**, 115. — [2]) Ebend. 50. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 773. — [4]) Die Mühle 1913, **15**, 316.

gestellt und bleiben zum Abtropfen und zum Betrachten der Mehlproben in schräger Lage stehen.

Eine Methode zur schnellen Bestimmung des Wassergehaltes im Getreide auf elektrischem Wege. Von **Lyman J. Briggs.**[1]) — Der elektrische Widerstand des Getreides ist abhängig von dem Wassergehalt und von der Temperatur. Z. B. ist bei Weizen von 13 % Feuchtigkeit der Widerstand 7 mal so groß als bei 14 % Feuchtigkeit und 50 mal so groß als bei einem Wassergehalt von 15 %. Anderseits ist der Widerstand bei einer Temperatur von 4° C. 8 mal so groß als bei 24° C. Auf diesen Tatsachen baut der Vf. seine Methode zur Wasserbestimmung auf, die in 2—3 Minuten ausgeführt werden kann und Fehlergrenzen von 0,3 % aufweist.

Eine beschleunigte Rohfaserbestimmung. Von **H. Kalning.**[2]) — Das Verfahren ist das bekannte Stohmann'sche (Neumann-Wender); die Abkürzung, die für häufige Untersuchungen unerläßlich ist, wird vom Vf. dadurch erreicht, daß er die Filtration und die Laugekochung beschleunigt: 3 g der zerkleinerten Substanz (1 mm-Sieb) wird mit 50 ccm 5 procent. Schwefelsäure angerührt und mit 150 ccm Wasser versetzt; halbstündiges Kochen. Nach dem Auffüllen mit Wasser wird die Flüssigkeit 10 Minuten zum Absitzen in Ruhe belassen, darauf mit einem mit Gaze überspannten Trichter (Müller-Seidengaze Nr. 21) unter Benutzung der Luftpumpe bis zur Marke abgesaugt. Den Rest filtriert man durch ein größeres Faltenfilter, was sehr schnell vonstatten geht. Den zurückgespülten Rückstand übergießt man mit 150 ccm Wasser und 50 ccm concentrierter Natronlauge (10 procent.) und kocht 10 Minuten. Es wird wieder mit Wasser aufgefüllt, 10 Minuten abgewartet und die überstehende Flüssigkeit unter Benutzung des Gazefilters bis zur Marke abgesaugt. Nun wird genau neutralisiert (Schwefelsäure, Methylorange), durch ein Faltenfilter filtriert und (ohne Wasserkochung) wie üblich weiter verfahren. — Diese Arbeitsweise liefert mit dem alten Wender-Verfahren übereinstimmende Werte und läßt sich bis zur Gewinnung der feuchten Rohfaser in $2\frac{1}{2}$ Stunden durchführen.

Eine neue Methode zur Bestimmung der Rohfaser. Von **K. Budai-Bauer.**[3]) — Bei der üblichen Rohfaserbestimmung durch Kochen der Substanz mit Säure und Lauge wird ein großer Teil der zur Schale des Getreidekornes gehörigen Stoffe mit entfernt. Der Vf. schlägt vor, das Verfahren für Getreidemehle dahin abzuändern, daß die heiße säurehaltige Flüssigkeit mit 30 procent. Natronlauge versetzt und heiß filtriert wird. Dadurch verbleiben Lignin, Cutin, Suberin und Farbstoffe in der Rohfaser. Die nach dieser Methode erzielten Werte sind naturgemäß beträchtlich höher.

Literatur.

Block, Walt.: Über die Aufstellung einer Buchweizentafel. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 142. — Die Ausführungen betreffen die Bestimmung des Maßgewichtes bei Buchweizen unter Verwendung eines 20 l- und 1 l-Probers.

Buchwald, J., und Ploetz, A.: Technisches zur Frage der Ausfuhrmehle. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 66.

---

[1]) Americ. Elevat. and Grain Trade 1909, **9**, 508; nach Wochenschr. f. Brauerei 1913, 127. — [2]) Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, **5**, 6. — [3]) Ebend. 295.

Kobert, R.: Der Quaß. Ein unschädliches, billiges Volksgetränk. Zu seiner Einführung in Westeuropa. Halle a. S., Verlag Tausch & Grosse.

Kühl, H.: Die mykologische Untersuchung der Kindermehle. — Pharm. Ctrlh. 54, 138. — Der Vf. weist auf die Notwendigkeit einer sachgemäßen Betriebskontrolle in der Nahrungsmittelindustrie hin.

Le Clerc, J. A., und Jacobs, B. R.: Graham-Mehl. Eine Studie über die physikalischen und chemischen Unterschiede zwischen echtem und nachgemachtem Graham-Mehl. Washington, Staatsdruckerei (engl.).

Maybaum, A.: Die Frage nach den Phosphaten. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 229. — Der Vf. bespricht die Bedeutung der Phosphorsäure für die Ernährung und ihre Verteilung in den einzelnen zur Brotbereitung dienenden Mehlen.

Mohs, K.: Elektrische Backöfen. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 152.

Neumann, M. P.: Brotgetreide und Brot. Lehrbuch für die Praxis der Getreideverarbeitung. Hand- und Hilfsbuch für Versuchsstationen, Nahrungsmitteluntersuchungsämter und Laboratorien der Mühlen, Bäckereien und Fachschulen. Berlin, Verlag von Paul Parey.

Schulz, Aug.: Die Geschichte der kultivierten Getreide. Halle a. S., L. Neubert's Nachf.

Schulz, Aug.: Abstammung und Heimat des Saathafers. — Ztschr. f. d. ges. Getreidew. 1913, 5, 139.

Wilcke: Backhäuser und Herdanlagen. — D. ldwsch. Pr. 1913, Jan.

---

2. Stärke.

Referent: Th. Dietrich.

Die Stärke von Dolichos multiflorus. Von **J. Pieraerts.**[1]) — Die chemische Zusammensetzung wurde wie folgt gefunden:

	Feuchtigkeit (b. 118° best.)	Stärke (a. d. Unterschied berechn.)	N-Substanz	Fett	Rohfaser	Asche	Zucker
in %	18,30	80,58	0,42	0,09	0,43	0,18	0,0

Pentosane leichte Spuren.

Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd und Eisenchlorid auf lösliche Stärke. Von **O. Durieux.**[2]) — Es wurde die Einwirkung von H_2O_2 für sich allein und in Gemeinschaft mit kolloidalem Fe, oder von $FeCl_3$ oder von Malzextrakt auf Stärkelösungen quantitativ untersucht. Bei der Verzuckerung der Stärke durch Diastase wirkte H_2O_2 hemmend auf den Reaktionsverlauf ohne selbst verändert zu werden. Durch H_2O_2 allein oder mit koll. Fe wurden Stärkelösungen nicht angegriffen. Durch $H_2O_2 + FeCl_3$ wurde lösliche Stärke mit meßbarer Geschwindigkeit verzuckert; das H_2O_2 wurde in diesem Falle vollständig zersetzt und die Menge der gebildeten reducierenden Substanzen hing ab von der Menge der verwandten $FeCl_3$ u. H_2O_2.

Studien über Diastase. Vergleich der stärkeverflüssigenden und der zuckerbildenden Kraft. Von **H. C. Sherman** und **M. D. Schlesinger.**[3]) — Man hat beobachtet, daß bei der Wirkung der Diastase

---

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. 1913, **31**, 230—234 (Lab. de recherches chimiques du Musée du Congo; ref. n. Chem. Ctrlbl. 1914, I. 369 (Rühle). — [2]) Bull. Soc. Chim. Belgique 1913, **27**, 90; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1870 (Henle). — [3]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**. 1784; ref. nach Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 49, 619 (W.). Dies. Vf. ferner ebend. 1784—1790; Sherman u. A. O. Gettler ebend. 1790—1794.

auf Stärke die Menge der scheinbar abgebauten Stärke nicht immer proportional ist der Menge des gebildeten Zuckers. Man schloß daraus, daß die Diastase aus der Stärke nicht immer Maltose und Dextrin in gleichen Mengenverhältnissen bilde. Die Vff. prüften eine größere Anzahl von Malzdiastasepräparaten. Bei den einfachen oder dialysierten Malzauszügen betrug die Menge der gebildeten Maltose $^2/_3$ bis $^9/_{10}$ oder mehr der Menge der abgebauten Stärke, während bei gefällten Diastasepräparaten in jedem Falle die Menge der scheinbar abgebauten Stärke geringer war, als die Menge der gebildeten Maltose. Bei der Malzdiastase eignet sich hiernach das Verschwinden der Jodstärkereaktion nicht als Kriterium für die stärkeabbauende Kraft des Enzyms, bei den Malzauszügen ist die quantitative Beziehung zwischen der stärkeabbauenden und zuckerbildenden Kraft möglich, aber nicht wahrscheinlich; bei der gefällten Malzdiastase ist sie vollkommen unmöglich.

Bestimmung der Stärke in Handelsproducten. Von **J. Pieraerts.**[1]) — Der Vf. prüfte an Kartoffelstärke den Grad der Einwirkung von einer Reihe von Säuren. Von letzteren wurden angewendet: 1. 2,5 procent. Lösungen von Citronen-, Essig-, Bernstein-, Mono- und Trichloressigsäure; 2. Kalkgesättigte Lösung von Pikrinsäure; 3. 5 procent. Lösung von Citronen- und Trichloressigsäure; 4. Salicylsäure fest; 5. Citronensaures Asaprol. Die Proben des Stärkemehls wurden vor Anstellung eines Versuchs im Vacuum bei allmählich bis auf 120° steigender Temperatur getrocknet. Es wurde derart verfahren, daß 5 g der Stärke in einem Meßkolben von 200 oder 250 ccm Inhalt mit 100 ccm des Reagenses gut gemischt, dann im Autoklaven erhitzt (steigend bis zu 2 Std. und 3 Atmosphären) und nach dem Abkühlen mit Tonerde geklärt wurden. Nach dem Auffüllen zur Stärke und Filtrieren wurde polarisiert. — Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: Durch die Jodprobe läßt sich erkennen, daß bei jeder der untersuchten Säuren die Hydrolyse in einer ihr eigentümlichen Weise vor sich geht. Die Wirkung der Trichloressigsäure ist im besonderen sehr verschieden von der der anderen Säuren, insofern sich dabei von Anfang an beträchtliche Mengen l-Dextrosane bilden, während die anderen Säuren Amylodextrin und weiterhin z. T. Erythrodextrin geben. Die Wirkung der Essigsäure, der Salicylsäure und Pikrinsäure ist nicht befriedigend, dagegen kann man mit 2,5 procent. Lösungen von Citronensäure, Monochloressigsäure oder Bernsteinsäure, ferner mit citronensaurem Asaprol und 5 procent. Citronensäure sehr genaue Stärkebestimmungen ausführen. Bei an Stärkemehl armen Stoffen empfiehlt es sich, 2,5 procent. Citronen-, Bernstein- oder Monochloressigsäure zu verwenden und 1 Std. im Autoklaven bei geöffnetem Ventile zu erhitzen. Das specifische Drehungsvermögen ist zu + 192° zu setzen. Die mit Trichloressigsäure erhaltenen Ergebnisse waren stets viel zu niedrig.

Untersuchung der Handelsstärke. Bericht von v. Czadek, O. Fallada, E. Hoppe und F. Schubert.[2]) — Nachverzeichnete, vom Verbande der landwirtschaftlichen Versuchsstationen in Österreich, im October 1912 angenommene Untersuchungsmethoden betreffen folgende Punkte,

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. 1913, **30**, 628—659 (Chem. Lab. d. Museums des Belgischen Kongo); ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 176 (Rühle). — [2]) Ztschr. f. d. ldwsch. Versuchsw. in Österreich 1913, **15**, 1217—1220.

die im Hinblick auf Börsenvorschriften und auf die Erfordernisse der praktischen Beurteilung der Stärke zu berücksichtigen sind.

Kartoffelstärke. 1. Farbe. Stärken mit gelbem oder grauem Stich bezw. fremder Farbentönung, werden als: „nicht reinweiß" bezeichnet.

2. Bestimmung der Stippenzahl. Eine Probe der Stärke wird auf Papier ausgebreitet und glattgestrichen. An einer beliebigen Stelle wird eine kleine Glasplatte aufgelegt, deren Fläche bekannt ist und es werden die unter ihr oder einem bestimmten Teile derselben liegenden Stippen gezählt. Die Probe wird mehrmals durchgemischt und wieder, wie angegeben, gezählt. Die Stippenzahl wird dann für 1 dm^2 Fläche umgerechnet. (Es ist empfehlenswert, direct eine Glasplatte von 1 dm^2, die in Felder geteilt ist, zu verwenden.) Als Grundlage der Beurteilung werden vorläufig folgende Werte aufgestellt, welche die äußersten zulässigen Grenzwerte darstellen: Anzahl der Stippen pro 1 dm^2: bei Hochprima bis 300; bei Prima 300—500.

3. Qualitativer Nachweis von Chlor und anorganischen Säuren. 1 Tropfen Jodkaliumlösung auf Stärke geträufelt, wird bei Anwesenheit von Cl braun gefärbt. ClH und H_2SO_4 werden im 20 procent. kalten, wäßrigen Auszuge in üblicher Weise nachgewiesen.

4. Bestimmung des Wassergehaltes. 10 g Stärke werden in ein Wägegläschen mit eingeriebenem Glasstöpsel (6 cm Durchm. und 3 cm Höhe) eingewogen, 1 Stunde bei 50° C. vorgetrocknet (zur Vermeidung der Kleisterbildung), sodann durch 4 Stunden weiter getrocknet, wobei auf die genaue Einhaltung der Endtemperatur von 120° C. zu achten ist.

5. Bestimmung der Asche. 10 g Stärke werden in einer Platinschale verascht. Als Grenzwerte gelten vorläufig: für Hochprimastärke 0,2 % — für Primastärke 0,3 % Asche.

6. Bestimmung des Säuregehaltes. 25 g Stärke werden in einem 0,5 l fassenden Erlenmayerkolben mit beiläufig 250 cm^3 reinstem destilliertem Wasser kalt durch Schwenken vermengt, mit Phenolphtalein als Indicator und mit 2,5 cm^3 $^1/_{10}$ norm. Natronlauge versetzt. Nach einmailgem Schwenken wartet man 2 Minuten ab; bleibt deutliche Rötung, so ist die Stärke noch als normalsauer anzusehen; verschwindet die Rötung, so ist die Stärke als abnormalsauer zu bezeichnen.

7. Bestimmung der Stärke. 5 g Stärke werden in einem 500 cm^3-Meßkolben mit 200 cm^3 Wasser versetzt, 15 cm^3 HCl von 1,125 spec. Gewicht hinzugefügt und durch 2 Stunden im kochenden Wasserbad belassen. Nach dem Erkalten wird mit Natronlauge neutralisiert, zur Marke aufgefüllt und filtriert. Vom Filtrat dienen 25 cm^3 zur Dextrosebestimmung. Die ermittelte Dextrose ist mit 0,9 auf Stärke umzurechnen.

Der Gang der Untersuchung von Weizen-, Mais- und Reisstärke lehnt sich an jene der Kartoffelstärke an.

Literatur.

Aston, S.: Maschinenfabrik usw. Burg bei Magdeburg. Patent für Trennschleuder, insbesondere zum Abscheiden der Stärke aus Stärkemilch. — Chem. Ctrlbl. 1913. II. 1535.

Grimme, Clemens: Apparat zur Stärkebestimmung nach Ewers. — Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, 25, 726. — Der Apparat gestattet die gleichzeitige Ausführung von 8 Bestimmungen.

Herles, Franz: Polarimetrische Bestimmung der Stärke in Kartoffeln. Vortrag. — Chem. Ctrlbl. 1913, II. 718.

Hoffmann, W.: Die Verarbeitung der Kartoffelstärke zu technischer Gärungsmilchsäure. — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 7 u. 8. S. 71 u. flg. — Der Arbeitsgang zerfällt in folgende Abschnitte: 1. Die Einmaischung der Stärke mit Malz zu Maltosemaische. 2. Die Gärung. Reinzuchtgärung und Impfung. 3. Die Zersetzung des milchsauren Kalks mit Schwefelsäure. 4. Die Eindampfung der freien Milchsäure im Vacuum zu 50- und 80procent. Säure. 5. Die Enteisenung (mittels Ferrocyankalium).

Jacobsen, H. C.: Die Zusammensetzung der Stärke. Zusammenfassendes Referat. — Chemisch Weekblad **10**, 552.

Malfitano, G., und Moschkoff: Pseudokrystalle von Stärke. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, **156**, 1412.

Parow, E.: Die Stärkeindustrie der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Reisebericht. — Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 1 u. flg. — Die amerikanische Stärkeindustrie erzeugt jährlich etwa: 3 Mill. dz Maisstärke, 4 Mill. dz Stärkesirup, 1,2 Mill. dz Stärkezucker, und als Nebenproducte 0,38 Mill. dz Maisöl, 0,45 Mill. dz Ölkuchen und 3,13 Mill. dz Kleberfutter.

Samec, Max: Die Lösungsstabilität der Stärke (Studien der Pflanzenkolloide). — Kolloid-chem. Beihefte 1912, **4**, 132.

Traquair, John: Die Stärkeindustrie Großbritanniens. Zusammenfassende Besprechung der Entstehung, Entwicklung und des gegenwärtigen Standes der Industrie, des Rohmaterials, in kurzen Zügen des Ganges der Herstellung der Stärke, der Eigenschaften der verschiedenen Stärkearten und deren Verwendungsart. — Journ. Soc. Chem. Ind. 1912, **31**, 1016—1018.

Windisch, W., und Derz: Über den Einfluß der Reaktion auf die Stärkeverzuckerung mit besonderer Berücksichtigung der Phosphate. — Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, Nr. 41, 533—537.

B. Rohrzucker.

Referent: A. Stift.

1. Rübenkultur.

Der intensive Weidebetrieb, seine Einrichtung und Rentabilität in der Rübenwirtschaft. Von **W. Wrede.**[1] — Wenn die Mitteilung sich auch auf bestimmte örtliche Verhältnisse bezieht, so verdient sie doch allgemeineres Interesse, insofern, als ähnliche Verhältnisse auch in anderen Rübenanbaubezirken eintreten können. Diese Verhältnisse gipfeln in dem Rückgang des Zuckerrübenbaues, bezw. in der Änderung der bisherigen Betriebsweise, hervorgerufen vornehmlich durch Leutenot und dadurch dann durch Verteuerung der unumgänglich notwendigen Handarbeit, wodurch die Productionskosten der Rübe naturgemäß erheblich gesteigert werden. Dazu kommt als weiterer Faktor, daß die Nachfrage nach Fleisch und Nährstoffen tierischen Ursprungs wie Milch, Butter usw. zur Volksernährung ständig gestiegen ist und an dieser Nachfrage auch viele Rübenwirtschaften partizipieren, d. h. sich der Viehzucht zuwenden. Zur Aufzucht von Jungvieh gehört aber, damit die Tiere nicht in der dumpfen Stalluft tuberkulös werden, neben frischer Luft und Sonne eine gesunde Weide mit der

[1] Hannoversche Land- u. Forstwsch. Zeit. 1913, **66**, 481—486.

natürlichen Abhärtung. In welcher Weise nun die Weide in Betrieb genommen werden soll, erörtert der Vf. in eingehender Weise unter Zugrundelegung von Rentabilitätszahlen, die naturgemäß nur bestimmten Verhältnissen entsprechen und daher entsprechend variiert werden müssen. Die Ausführungen gipfeln darin, daß Rübenbau und intensiver Weidebetrieb sich sehr wohl ergänzen können. Es wäre allerdings falsch, den besten, bequem zur Fabrik gelegenen Rübenboden zur Dauerweide einzurichten, aber jede Wirtschaft verfügt über Felder, die weniger bequem liegen und keine sicheren Rübenernten bringen. Derartige Felder sind sehr wohl zur Anlage geeignet und vereinfachen den Gesamtwirtschaftsbetrieb in ganz erheblichem Maße. Die Deckung des Fleischbedarfs durch die einheimische Production ist von großer nationalökonomischer Bedeutung und es kann die Einrichtung von Dauerweiden in der intensiven Rübenwirtschaft in erheblichem Maße zur Gesundung der wirtschaftlichen Verhältnisse beitragen.

Landwirtschaftsbetriebe mit Zuckerrübenbau in Österreich-Ungarn. Von **E. C. Sedlmayr.**[1]) — Wenngleich auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Betriebslehre schon viel und fruchtbare Arbeit geleistet wurde, so fehlt doch noch manches, so z. B. betriebswissenschaftliche Untersuchungen größerer Landwirtschaftsbetriebe Österreichs und Ungarns. Eine Untersuchung der Betriebsverhältnisse ist nur mit Hilfe der Praxis möglich, und stellt daher die vorliegende Arbeit ein Zusammenarbeiten von Theorie und Praxis dar, in der alle diejenigen Verhältnisse klargelegt sind, unter welchen die zuckerrübenbauenden Landwirte Österreichs und Ungarns derzeit arbeiten. Der Bearbeitung wurden 8 österreichische und 2 ungarische typische rübenbautreibende Wirtschaften unterzogen und geben die Angaben und Zahlen wichtige Einblicke in vielgestaltige wechselnde Productionsverhältnisse.

Beobachtungen über Beta maritima L. in den Jahren 1910—1912. Von **O. Munerati, G. Mezzadroli** und **T. V. Zapparoli.**[2]) — In Fortsetzung früherer Versuche berichten die Vf. über die Ergebnisse ihrer dreijährigen Kulturversuche, die ergaben, daß die Pflanze sowohl ein- und zweijährig, als auch perennierend auftreten kann. Sie zeichnet sich durch ein sehr großes Variationsvermögen aus und gestattet eine leichte Sortenreinzucht. Für Düngung, vor allem mit Phosphorsäure, ist sie sehr empfänglich, und durch systematische Kultur nähert sie sich im Habitus und in ihrer Zusammensetzung immer mehr der kultivierten Zuckerrübe.

Zur Keimungsgeschichte der Zuckerrübe. Von **R. Schander.**[3]) — Der die Frage eingehend behandelnde Vortrag wurde auf der 3. Wanderversammlung der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht am 18. Juni 1912 gehalten. Es wird zuerst die Anatomie des Keimlings behandelt und dann der Einfluß der Ernährung der jungen Zuckerrübe auf ihre Entwicklung und ihre Empfänglichkeit für Krankheiten erörtert und zwar auf Grund von Versuchen, die der Vortragende seit Jahren durchführt. Dieser Einfluß ist ein sehr wichtiger, da er in einem gewissen Zusammenhange mit der Erstlingserkrankung der Zuckerrübe, dem Wurzel-

---

[1]) Mitt. d. ldwsch. Lehrkanzeln d. k. k. Hochschule f. Bodenkultur in Wien 1913, **2**, 245—305. — [2]) Le Stazioni sperimentali agrarie italiane 1913, **46**, 415—445; durch Chem. Ctrlbl. 1913, **84**, Bd. 2, 713. — [3]) Beiträge zur Pflanzenzucht. Herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht. Drittes Heft. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1913, 133—148.

brand, steht. Zur Vermeidung des Wurzelbrandes muß man in der Praxis dahin streben, die Entwicklung des Rübenkeimlings nach Möglichkeit zu fördern, wofür drei Möglichkeiten zur Verfügung stehen: Düngung, Bodenbearbeitung und Behandlung des Samens. Es werden diese drei Faktoren erörtert und der gegenwärtige Stand der hier herrschenden Ansichten mit denjenigen des Vortragenden präcisiert. Bezüglich der Bodenbearbeitung wird betont, daß die Rübe zwar für Tiefkultur dankbar ist, aber doch einen genügend abgelagerten Boden wünscht; aus diesem Grunde wird die Herbstbearbeitung der Frühjahrsbearbeitung in den meisten Fällen vorzuziehen sein. Ferner ist zu beachten, daß für den Aufgang der Samen und für die erste Entwicklung der jungen Pflanze in den obersten Bodenschichten stets genügende Feuchtigkeit vorhanden sein soll. Dies ist dadurch anzustreben, daß der Boden im Frühjahr möglichst wenig gerührt wird, denn jede tiefere Bodenlockerung trocknet den Boden aus und verschüttet die durch die Atmosphärilien im Winter in günstiger Krümelstruktur liegende Oberfläche. Zum Schluß wird dann die Entwicklung der Saatzuchtbehandlung durch Vorquellen, Desinfektion und Schälung des Rübensamens behandelt. In den letzten Jahren war vorzugsweise die Schälung des Rübensamens Gegenstand vielfacher Erörterungen, die in zwei Lagern standen. Nach den Versuchen des Vortragenden liegt der Vorteil geschälten Saatgutes (durch Entfernung der Perigonhülle der Rübenknäuel) gegenüber unbehandelten in der mehr oder minder schnelleren Keimung, der allerdings in den verschiedenen Gegenden und örtlichen Verhältnissen verschieden zu bewerten sein wird. Eine günstige Beeinflussung der Disposition für Wurzelerkrankungen wird durch das Schälen nicht erreicht, wohl gestattet aber der schnellere Aufgang, dem Wurzelbrand durch früher einsetzende Bodenbearbeitung (Hacken) entgegenzuarbeiten. Ebensowenig läßt sich nach den vorliegenden Versuchen eine Erhöhung des Gesamtertrages und des Ertrages an Zucker bei Verwendung präparierten Samens feststellen. Als wesentlicher Nachteil wäre hervorzuheben, daß in geschälte Knäuel leichter altes Saatgut gemischt werden kann als in unbehandelte. Viel wichtiger als die Präparation erscheint die Verwendung frischer, gut ausgereifter und gut getrockneter Knäuel zur Aussaat.

Zur Biologie der Zuckerrübe. Von **S. Nikolskij.**[1]) — Die Ausführungen betreffen Studien über die allerersten Stadien des Rübenwachstums, nämlich von der Keimung bis zur Entwicklung der Rübenpflanzen in ihren ersten Wachstumsperioden. Die sich hier abspielenden Vorgänge werden genau geschildert. Mit dem Erscheinen des ersten Blätterpaares beginnt das Abstoßen der primären Rinde und diese Erscheinung ist beim Sichtbarwerden des vierten Blattpaares beendet. Wenn also die Pflanze sechs Blätter aufweist, nämlich zur Zeit des starken und raschen Dickenwachstums, ist die primäre Rinde nicht mehr vorhanden. Das stärkste Dickenwachstum der Wurzel, also die größte Tätigkeit des Kambiums, fällt demnach in die Periode zwischen dem Erscheinen des ersten und vierten Blätterpaares. Dieser Umstand hat auch eine praktische Bedeutung, denn bei entsprechenden Versuchen zwecks Feststellung des günstigsten Zeitpunktes für das Vereinzeln wurde ermittelt, daß die größte Ernte auf

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 372–377.

Parzellen gemacht wurde, auf denen man das Vereinzeln zu einer Zeit vornahm, wo die Rübe nur zwei bis vier Blätter aufwies, d. h. zur Zeit der Längenwachstumsperiode und der größten Tätigkeit des Kambiums. Diese Zeit war für die Entwicklung der Wurzel die günstigste und dieser Umstand kam auch in dem Ernteertrag zum Ausdruck.

Über die Vererbungsweise gewisser Merkmale der Beta-Rüben. Von **Birger Rajanus.**[1]) — Für die Erklärung der vielen Formen und Farben der Beta-Rüben können zwei Alternative a priori gedacht werden: entweder eine Anzahl von Genen, die in der verschiedensten Weise wirken, oder auch eine geringe Anzahl von Anlagen, die veränderlich sind. Die Beta-Rüben scheinen überhaupt Modificationen zu sein, die durch wiederholte Auslese zu einem gewissen Grade stabilisiert worden sind; jeder Typus von Beta soll demgemäß die Möglichkeit zur Entwicklung vieler, vielleicht aller Typen enthalten. Die ziemlich große Übereinstimmung, welche die Verteilung der Typen ganzer Reihen von Beständen bisweilen zeigte, ist einer konstitutionellen Ähnlichkeit der Mutterpflanzen zuzuschreiben, Isolierung der Pflanzen befördert die Konstanz der Typen nicht, sondern wirkt derselben entgegen, vor allem ist vollständige, besonders wiederholte Isolierung der einzelnen Individuen ungünstig für die Stabilität der Anlagen. Isolierung bewirkt auch einen verringerten Samen, Ansatz und Kleinbleiben der Samen in Verbindung mit geringer Keimkraft derselben; wiederholte Isolierung gibt dabei ein schlechteres Resultat als eine einmalige. Die Abnahme der Samenmenge bei Isolierung beruht wohl vor allem auf geringeren Chancen zur Befruchtung infolge der Absperrung, ist aber vielleicht auch mit der Selbstbefruchtung an sich in Beziehung zu bringen. Die meistens schlechte Beschaffenheit der Samen einzeln isolierter Pflanzen kann sicher teilweise durch die Isolierung erklärt werden, aber auch die Spaltung isolierter Typen ist wahrscheinlich in den meisten Fällen von der Isolierung mehr oder weniger abhängig, indem dadurch eine Störung der vorhandenen Entwicklungstendenz eintritt. Eine Konstanz der Typen scheint am besten durch wiederholte Auslese in Verbindung mit gegenseitiger Befruchtung gleicher Pflanzen erreicht werden zu können, da isolierte Pflanzen fast immer eine mehr oder weniger ungleichförmige Nachkommenschaft ergeben. Der nach der Isolierung gezüchteter Typen eintretende Rückfall in ursprünglichere Formen wird wahrscheinlich im allgemeinen um so weitgehender, je weniger stabilisiert die Anlagen der isolierten Pflanzen sind und je näher der Wildform die betreffenden Typen stehen. Die Menge und die Größe der Blätter ist mit dem Bau des Rübenkörpers korrelativ verbunden und der Grad der Rot- oder Gelbfärbung der Blätter korrespondiert mit der Stärke der betreffenden Farben in der Rübe.

Einfluß äußerer Momente auf Gewicht und Zuckergehalt der Rüben. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Es wurde untersucht, ob bei mangelhaftem Aufgange ein Verpflanzen der jungen Rüben ratsam oder überhaupt durchführbar sei, während gleichzeitig nebenher auch der Einfluß beobachtet werden sollte, den der Zeitpunkt des Verziehens auf die Ernte ausübt. Nach den angestellten Versuchen wuchsen die verzogenen und verpflanzten Rüben fast ausnahmslos an und entwickelten sich auch voll-

[1]) Fühling's ldwsch. Zeit. 1913, **62**, 444 u. 445. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 478 u. 479.

kommen normal. Das Gewicht der Wurzel blieb dabei allerdings ganz beträchtlich hinter dem Mittel zurück und erreichte durchschnittlich nur etwa die Hälfte bis zwei Drittel der ursprünglichen Rüben, während der Zuckergehalt als relativ gleichwertig bezeichnet werden konnte, in einzelnen Fällen sich sogar höher als jener einstellte.

Ungarische Versuche über die Reihenentfernung der Zuckerrübe. Von **Bela Fancsó.**[1]) — Die Versuche bezwecken, festzustellen, ob die Reihenentfernung von 37 cm, die gegenwärtig die Norm darstellt, vergrößert werden kann und zwar bis zu welcher Grenze, ohne daß darunter die Güte und der Mengeausfall der Ernte leidet. Als geringster Abstand wurden die Entfernungen von 37 × 21 cm, die gegenwärtig in Ungarn am häufigsten angewendet werden, gewählt. Es hat sich nun gezeigt, daß bei dem Abstande von 42 × 21 cm die höchsten Erträge erhalten wurden, während die größeren Abstände (bis 63 × 32 cm) bedeutend geringere Erträge lieferten. Ein Abstand von 63 cm zwischen den Reihen hatte selbst da eine Verminderung des Ertrags zur Folge, wo keine Trockenheit bestand. Was die Güte der Zuckerrüben anbetraf, so rief eine geringe Vermehrung der Abstände keine nachteilige Wirkung hervor, aber weiterhin, je größer die Abstände wurden, um so mehr ging die Güte der Zuckerrüben zurück. Der Vf. ist der Ansicht, daß die zu wahrende Entfernung in jedem einzelnen Fall von den klimatischen Bedingungen und auch von der Güte des Bodens abhängt. So sind z. B. in einer Gegend mit häufigeren Niederschlägen und einem humusreicheren Boden die Reihenabstände von 42 cm schon zu weit, da sich die Zuckerrübe dann in keinem so guten Zustande befindet. Im allgemeinen muß es aber Sache des Landwirtes sein, den für ihn geeignetsten Abstand herauszufinden.

Zuckerrübenkulturversuche i. J. 1912. Von **Jakob Turk.**[2]) — Die Versuche wurden zu dem Zwecke angestellt, um zu erfahren, ob und wie weit die verschiedenen Bodenarten des Laibacher Moores für den Zuckerrübenbau geeignet sind. Es hat sich nun gezeigt, „daß man sowohl auf dem eigentlichen Moorboden als auch auf dem Mineralboden des Laibacher Moores in bezug auf den Zuckergehalt hochprocentige Zuckerrüben ziehen kann. Die Versuche haben weiter gezeigt, daß sich die auf dem Moorboden geernteten Zuckerrüben in bezug auf den Zuckergehalt nicht von den auf dem Mineralboden angebauten wesentlich unterscheiden. Man sieht auch aus den Ergebnissen, daß die Zuckerrübenerträge in hohem Maße von dem Kulturzustande und von der Art und Weise der Bearbeitung des Bodens abhängig sind, daß aber die Bodenart an und für sich den Zuckergehalt der Zuckerrüben nicht besonders zu beeinflussen vermag“. Schließlich haben die Untersuchungen ergeben, daß auch die auf unbedecktem Moore gezogenen Rüben als Fabriksrüben vollkommen zu sein scheinen. Bis jetzt war man bekanntlich der Meinung, daß sich auf Moor zur Fabrikation geeignete Zuckerrüben nur auf Deckkulturen erzielen lassen und daß die Rüben auf ungedecktem Moor wohl ein beträchtliches Gewicht (bis 2 kg), jedoch nur einen sehr geringen Zuckergehalt (8—10 %) und dementsprechende Reinheit erreichen. Bei den vorliegenden Versuchen

---

[1]) Mezögardasági Szemle 1913, **31**, 192—194; durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. 1913, **4**, 767—769. — [2]) Ztschr. f. Moorkultur u. Torfverwertung 1913, **11**, 183—189.

waren die Resultate im Durchschnitt: Gewicht 470 g; Zucker in der Rübe 15,9; Saftzusammensetzung: Grade Balling 20.2; Polarisation 17,1, Reinheitsquotient 84,7.

Über das Hacken der Zuckerrübe. Von **L. Stocker.**[1]) — Es ist eine alte Erfahrungssache, daß der Zucker in die Rübe hineingehackt werden muß. Durch das Hacken bezw. Öffnen und Lockern des Bodens bekommt die Luft in reichem Maße Zutritt in die Krume, es wird ferner die Wasserverdunstung sehr vermindert, weil in dem offenen und gelockerten Erdreich die Wasserentführungskanäle zerstört sind, und schließlich wird auch das Unkraut vertilgt. Die beste Arbeit leistet die Handhacke, wenn sie richtig gehandhabt wird. Gewöhnlich geht der Arbeiter direkt hinter der bearbeiteten Rübe, tritt dadurch das Erdreich wieder etwas fest und drückt das herausgerissene Unkraut wiederum in den Boden, so daß bei baldigem Regen wieder eine teilweise Bewurzelung stattfindet. Eine derartige Aufstellung bei der Arbeit ist unrichtig, die Hackarbeiter sollen vielmehr im Gänsemarsch aufgestellt werden, da hierbei der behackte Boden unberührt bleibt. Dies wird dadurch erreicht, wenn die zu behackende Reihe von der Nebenreihe aus bearbeitet wird. Das Vorschreiten erfolgt also in schräger Richtung. Wegen der ungünstigen Arbeiterverhältnisse wird auch die Maschine zur Hackkultur immer mehr herangezogen. Wenn sie auch die Handarbeit nicht zu ersetzen vermag, so ist sie doch eine gute Ergänzung derselben. Durch sie wird es möglich, eine öftere Lockerung rasch und billig vorzunehmen. Vorteilhaft wird man zwischen Hand- und Maschinenhacke abwechseln.

Das Rübenblatt in seiner praktischen Bedeutung. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Der Vf. bespricht die hier obwaltenden Verhältnisse, die nicht einfacher Natur sind und noch mancherlei Erklärungen bedürfen. Von allen Kulturpflanzen hat die Zuckerrübe die größte Blattoberfläche (Briem fand im Mittel etwa 2000 cm^2, v. Proskowetz 2435—3782 cm^2 und Göhren gar 7000 cm^2), doch besteht zwischen der Blattoberfläche und der Menge des Zuckers in der Wurzel zwar eine Korrelation, aber keineswegs eine einfache Proportionalität. Die Bildung und Anhäufung des Zuckers hängt vielmehr auch in hohem Grade von der anatomischen Beschaffenheit und Struktur sowohl des Wurzel- als auch des Blatt-Zellgewebes ab, sowie von der physiologischen Eigenart der einzelnen Varietäten. Die Züchtung und Selektion wird diesen Verhältnissen erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden, und speciell die mikroskopische Prüfung der Blätter noch mehr als bisher zu berücksichtigen haben.

Über die Gewichtszunahme und den Zuckergehalt der Rübenwurzeln in Böhmen in den letzten drei Jahren. Von **K. C. Neumann.**[3]) — Der Vf. hat seinerzeit die Ansicht ausgesprochen, daß eine Rübe, die Ende Juni derart zugewachsen ist, daß ihr Gewicht 180 g erreicht, und wenigstens 20 g Zucker enthält und in den nachfolgenden Monaten sich derart weiter entwickelt, daß in den Monaten August und September die Zuckermenge wöchentlich um wenigstens je 6 g steigt, eine in qualitativer und quantitativer Beziehung befriedigende Ernte verspricht. Die während

[1]) Ctrlbl. f. Ldwsch. 1913, **93**, 50 u. 51. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1679 u. 1680. — [3]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **38**, 72—74.

dreier Jahre fortgesetzten Untersuchungen haben neuerdings die Richtigkeit dieser Anschauung bestätigt. Aus diesen Untersuchungen kann entnommen werden, daß sich in normalen Jahren (1912 und 1913) in der Rübe bis Ende Juli das erste, bis Ende August das zweite und bis Ende September das letzte Drittel sämtlich geernteten Zuckers bildet, dagegen in hauptsächlich durch Dürre sich auszeichnenden Jahren der normale Zuwachs von 6 g Zucker bei weitem nicht erreicht wird, derselbe kaum die Hälfte beträgt und dann die Zuckerernte entsprechend zurückbleibt. Bezüglich der gefallenen Regenmengen und der damit zusammenhängenden Gewichtszunahme der Wurzel läßt sich irgend eine regelmäßige Anhängigkeit dieser beiden Faktoren nicht feststellen. Es ist sicher, daß nach vielem Regen sich eine bedeutende Zunahme der Wurzel einstellt, es sind aber auch Fälle bekannt, wo nach einem geringen Regen das Wurzelgewicht stark gestiegen ist.

Zusammensetzung von Rüben im trockenen Jahre 1911 und die Wirkung späterer Regen auf dieselbe. Von **J. Urban.**[1]) — Der Plan war, eine größere Probe Rüben zu untersuchen, nach eventuellen ausgiebigeren Regenfällen demselben Felde neuerdings Rüben zu entnehmen, ebenfalls zu untersuchen, um auf diese Weise die durch veränderte Vegetationsverhältnisse hervorgerufene Veränderung in der Zusammensetzung der Rübe kennen zu lernen. Es wurden deshalb am 13. September 200 Rübenpflanzen dem Felde entnommen und für die Analyse vorbereitet. Zum Glück für den Versuch stellte sich am 15. September Regen ein. Am 4. October wurden demselben Felde 150 Rübenpflanzen entnommen und analysiert. Die Regenmenge bis zu diesem Tage betrug 81,7 mm. Die Rübenwurzeln zeigten eine große Menge neu gebildeter Haarwurzeln, mittels welcher eine erneuerte Aufnahme von Nährstoffen eingeleitet wurde. In Zusammenfassung der Resultate ergiebt sich folgendes: Die Zusammensetzung der vertrockneten, im Monate September dem Boden entnommenen Rüben weist darauf hin, daß, trotz der vergilbten Blätter und des welken Krautes, die Rübe nicht ausgereift war, und diese Vermutung wird durch die große Menge Gesamtstickstoff, insbesondere des Eiweißstickstoffes, die große Menge der Alkalien in der Wurzel und den verhältnismäßig geringen Kalkgehalt bestätigt. Derartige Rüben würden sich schwer verarbeiten lassen. Selbst wenn sich nachträglich reichliche Regenmengen einstellen, kann eine derart vertrocknete Rübenpflanze wegen Mangel an Haarwurzeln nicht sogleich Nährstoffe aus dem Boden entnehmen, sondern bildet vorerst auf Kosten der in der Rübenpflanze enthaltenen Nährstoffe, insbesondere des Kali, neue Haarwurzeln und baut rasch die benötigten Assimilationsorgane auf. Die Zuckerbildungsfähigkeit des neugebildeten Krautes war im Monate September unter den obwaltenden Witterungsverhältnissen nur eine geringe, da auf 100 g Trockensubstanz des Krautes pro Tag nur 0,62 g Zucker gebildet wurden, während in normalen Sommern für den Monat September die Bildung von 1,82 g Zucker nachgewiesen wurde. In der bei anhaltend trockenem Wetter erwachsenen Rübenpflanze sind bedeutende Mengen Nichteiweiß-N aufgespeichert, von dem sich in der nachfolgenden Regenperiode ein großer

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 303—308.

Teil in Eiweißstickstoff umwandelt. Infolge dieser Bildung von Eiweißstickstoff auf Kosten des sonstigen Stickstoffs, der Wanderung von Nährstoffen in die Haarwurzeln, eventuell in das neu sich bildende Kraut, erlangt der Wurzelsaft eine für die technische Verarbeitung günstigere Zusammensetzung.

Die Verbesserung der Rübenform. Von **C. Severin.**[1]) — Es wurden einige Versuche veranstaltet, um die Bedeutung der Rübenform für die Erntearbeit festzustellen. Zu diesem Zwecke legte man zuerst eine mit einem Kraftmesser verbundene Hebekralle um den Hals der Rüben und zog sie dann heraus. Auf diese Weise stellte man das Maß der bei dieser Verrichtung geleisteten Arbeit fest. Darauf wurde jede Rübe gewogen. Natürlich hatte die Bodenbeschaffenheit auf die Ergebnisse einen großen Einfluß, aber bei Rüben mit einer langen, konisch zulaufenden Wurzel oder mit einer gespaltenen oder verästelten Wurzel war auf einem und demselben Felde ein weit höherer Kraftaufwand nötig, als bei Rüben von unten rundlicher Form. Wenn man den Bedarf an Zugkraft in kg ausdrückt, berechnet auf 1 kg Rübe, so erhält man bei den Durchschnittszahlen der verschiedenen Arten einen Unterschied von 64,4 bis 89,9 kg. Eine Wechselbeziehung zwischen Qualität und Form der Wurzel besteht aber nach der bei beiden extremen Formen vorgenommenen Analyse nicht. Man kann sich daher der berechtigten Hoffnung hingeben, durch geeignete Züchtung Sorten zu erhalten, die sowohl einen geringeren Arbeits- als auch Kostenaufwand für die Ernte beanspruchen.

Der Feldbestand und die Schätzung der Ernte. Von **P. Schubart.**[2]) — Bei der Bearbeitung des Themas hat sich der Vf. die Aufgabe gestellt, dem Rübenbauer die Frage nach dem Ausfalle der Ernte zu erleichtern, und zwar auf Grund 10jähriger Beobachtungen uud daraus gewonnener Erfahrungen. Von besonderer Wichtigkeit ist eine ganz unabhängige, vollständig objektive Probeerziehung der Rüben. Als Grundlage dient ein sog. Normalbestand von 90000 Rüben pro ha (bei einer angenommenen Rübenernte von 360 q pro ha und einem Durchschnittsrübengewicht von 400 g). Nach der Probeziehung, die von Juni bis October durchgeführt wird, werden das Rüben- und Blättergewicht, ihr Verhältnis, sowie der Zucker in der Rübe bestimmt. Bezüglich der Ausführungen des Vf., deren Wiedergabe im Auszug nicht möglich ist, muß auf das Original verwiesen werden. In einer Tabelle sind die Ernteergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der gefallenen Regenmenge und deren Einfluß auf die Rüben von 10 Jahren 1903—1912 zusammengestellt.

Beziehungen des Lichtes zur Zuckerbildung in der Rübe. Von **F. Strohmer.**[3]) — Wie bei allen Pflanzen ist auch bei der Zuckerrübe die Bildung des Zuckers, also die Production organischer Substanz, an die Wirkung des Lichtes gebunden. In mißverständlicher Auffassung der damit verbundenen physiologischen Erscheinung ist man nun vielfach zu der Anschauung gekommen, daß die Maximalzuckerproduction mit der maximalen Besonnung zusammenfallen muß. Da nun der Sommer 1912 abnorm sonnenarm war, die zur Verarbeitung gelangenden Rüben aber einen relativ hohen

---

[1]) Journ. d'Agric. Pratique 1913, 11 u. 12, 48—50; durch Intern. Agrar-Techn. Rundsch. 1913, 4, 265. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1285 u. 1286. — [3]) Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 116 u. 117.

procentischen Zuckergehalt aufwiesen, so hat diese Erscheinung vielfach Zweifel an der Richtigkeit der Lehren über den Einfluß des Lichtes auf die Zuckerbildung in der Rübe geweckt. Der Vf. erörtert nun auf Grund der Ergebnisse der Forschung, daß die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ihre größte Production im diffusen Tageslicht entwickeln, daß speciell die Bildung des Zuckers in der Rübe hauptsächlich an das diffuse Licht gebunden ist und daß die ursprüngliche Zuckerrübe durch zielbewußte Züchtung, wenn auch nicht besonders kenntlich in ihrem äußeren Habitus, so doch in bezug auf Ausnutzung ihrer Wachstumsfaktoren eine andere Pflanze geworden ist. Jedenfalls war trotz des vielfach bedeckten Himmels die im Sommer 1912 den Rüben in der letzten Vegetationsperiode gebotene Lichtmenge für eine entsprechende Zuckerbildung ausreichend. Damit ist natürlich nicht gesagt, daß jedwedes direktes Sonnenlicht für die Zuckerrübe schädlich sei und daß diese Pflanze dasselbe vorteilhaft entbehren könne; im Gegenteil, das direkte Sonnenlicht ist auch bei der Zuckerrübe für gewisse Zwecke förderlich und zwar vor allem zum Transport und der Umwandlung der in den Blättern angehäuften Assimilate, in dem sonst gewisse Stoffwechselstörungen hervorgerufen werden, als deren Folge die Raffinosebildung zu betrachten ist. Der Mangel an direktem Sonnenlicht verzögert ferner die Reife der Rüben und steigert den Aschengehalt der Wurzeln, Erscheinungen, die sich auch im Jahre 1912 bei der Verarbeitung der Rüben gezeigt haben.

Bildung des Zuckers in der Rübe. Von **Vivien.**[1]) — Der Vf. bespricht den Gegenstand unter Hinweis auf die seinerzeit erschienene Arbeit von Girard, hält die Bildung des Zuckers in den Blättern durch diese Arbeit für nicht bewiesen und meint, daß sie ebenso in der Wurzel erfolgen könne, und zwar auf Kosten der aus dem Erdboden aufgenommenen CO_2; dies hält er sogar für viel wahrscheinlicher, als daß die Blätter die CO_2 aus der Luft absorbieren sollen, die das genügende Quantum wohl gar nicht liefern kann. — v. Lippmann[2]) bemerkt, daß man sich beim Lesen dieser Arbeit um ein gutes Jahrhundert zurückversetzt fühlt. Andere Arbeiten als die Girard'schen scheint Vivien nicht gelesen zu haben. Vivien und anderen Franzosen scheinen die jahrzehntelang fortgesetzten, bahnbrechenden Arbeiten der Bernburger Versuchsstation und der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Wien vollständig unbekannt geblieben zu sein. — Vivien[3]) bemerkt weiter, daß (wie bei allen Pflanzen), so auch bei der Rübe, der eigentliche Saft samt seinen wichtigsten Stoffen aus Bestandteilen des Bodens in den Würzelchen entsteht, die bei der Rübe bis 2 m tief in den Boden hinabreichen. Die Blätter haben, neben der Funktion der Atmung, auch noch die Aufgabe, den Saft in die Höhe zu pumpen und zu reinigen, worauf er wieder in die Wurzel zurückströmt und dort die Reservestoffe ablagert. (Es ist schwer, auf derartige Ausführungen Kritik zu üben. D. Ref.)

Über die Schwankungen im Gehalte der Zuckerrübe an Zucker während der verschiedenen Zeitabschnitte im Verlaufe ihres Wachstums. Von **J. de Grobert.**[4]) — Nach Erörterung der Funktionen der ver-

---

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 686; durch Chem.-Techn. Repertorium der Chem.-Zeit. 1913, **37**, 308. — [2]) Ebend. — [3]) Chem.-Zeit. 1913, **37**, 678. — [4]) Bull de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 796—817.

schiedenen Organe der Zuckerrübe kommt der Vf. zu dem Schlusse, daß der Zucker in den Blättern entsteht und daher nach dem Verlust der Blätter die Wurzel im Zuckergehalt abnimmt. Die zur Samenzucht verwendeten Rüben (Mutterrüben) vermehren ihr Gewicht nur wenig bis zur Blüte; bei der Ernte ist die Rübe in eine holzige Masse verwandelt, die kaum noch Zucker enthält. Die Frage nach dem Schicksal des in der Rübe enthaltenen Zuckers während des 2. Wachstumsjahres ist schwer zu lösen; es scheint, als ob der Zucker der Mutterrübe an der Bildung der Blätter teilnähme, und daß, wenn die Rübe kräftig ist, es von neuem zur Bildung von Zucker kommt und sich der Gehalt der Wurzel daran wieder herstellt. Was die Bildung der Samen anbetrifft, so ist diese Frage noch zu wenig geklärt, um eine Ansicht äußern zu können.

Bildung und Verschwinden des Zuckers in der Rübe. Von **L. Cassel.**[1]) — Den Grund der Erörterungen bilden die Ernten der Jahre 1911 und 1912. Die schlechte Ernte 1911 ist einerseits auf den Mangel an den wichtigsten für die Chlorophyllwirkung der Blätter wesentlichen Bestandteilen zurückzuführen und anderseits auf eine Hemmung in der Entwicklung der Blätter. Die ausgezeichnete Ernte 1912 ist wiederum verursacht worden durch die Gleichmäßigkeit des Wachstums und den Überschuß an für die Chlorophyllwirkung der Blätter wichtigen Stoffen gerade zu der Zeit, zu welcher die klimatischen Verhältnisse der Bildung des Zuckers am günstigsten waren.

Die Reife der Zuckerrübe. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Der Vf. erinnert daran, daß es einmal eine Zeit gab, in der die Frage nach der Reifezeit der Rübe im Vordergrund des Interesses stand und die Vegetationsperiode eine Rolle zu spielen begann, als wollte sie der Hochzüchtung den Rang ablaufen. Die Folge davon war, daß es, wenigstens der Reklame nach, nicht nur frühreife und spätreife, sondern auch mittelfrühe, mittelspäte und indifferente Sorten gab, die ihre Reife ganz der Zeit ihrer Aussaat, den Boden- und Witterungsverhältnissen anzupassen versprachen. Es ist nun überhaupt fraglich, ob die Heranzüchtung derartiger Differenzierungen einen praktischen Erfolg nach sich ziehen würde. Bei der Verarbeitungsmethode der Zuckerfabriken kommt es einzig auf eine Rübe an, die bei entsprechendem Massenertrag einen hohen Zuckergehalt aufweist und die bei entsprechender Reifezeit (wobei gerade alle Extreme auszuschalten sind), eine gewisse Konservierungsfähigkeit besitzt. Ob das, was darüber ist, nicht von Übel und nicht dazu angetan ist, das klare züchterische Ziel zu verdunkeln, müßte durch praktische Erfolge erst noch bewiesen werden. Die Versuche des Vf., durch entsprechende Züchtung besondere frühreife Individuen zu erhalten, haben nicht zu dem Resultate geführt, daß diese Merkmale dauernd in der Nachgeneration aufgetreten sind. Der Landwirt, der zur Zeit der Rübenernte seine Felder auf ihren Reifegrad beurteilt und danach die Ernte in ihrer Reihenfolge bestimmt, handelt auch heute noch am rationellsten. Die heute als „frühreif“ bezeichneten Sorten zeigen allgemein einen höheren Zuckergehalt und geringere Erträge, die „spätreifen“ Sorten zeichnen sich durch einen Massenertrag aus und können demzufolge, obgleich sie weniger Zucker enthalten, den gleichen

---

[1]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 869—880. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1880 u. 1881.

und höheren Zuckerertrag von der Flächeneinheit bringen wie jene. Einzelne Züchter pflegen daher beide Zuchtrichtungen und geben dabei treffend an: „Höchsten Zuckergehalt mit geringeren Erträgen" und „Höchste Erträge mit geringerem Zuckergehalt, aber hohem Zuckerertrag von der Flächeneinheit". Die Zuckerfabriken, deren Betrieb mit einer Landwirtschaft in direkter Verbindung steht, mögen wohl noch vielfach die massenwüchsigen Rüben (spätreife mit hohem Zuckerertrag von der Flächeneinheit) bevorzugen, während alle anderen, schon wegen der Ausbeutefähigkeit, die Rüben mit höchstem Zuckergehalt und geringeren Erträgen (was aber keineswegs Extreme vorstellen dürfen) lieber sehen. Auch werden überall da, wo die angelieferten Rüben nach Zuckergehalt bewertet werden, die hochprocentigen Rüben den Vorteil für sich beanspruchen.

Korrelation zwischen specifischem Gewicht, Trockensubstanz und Zuckergehalt der Rüben. Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Die bei der Selektion der Mutterrüben vermittels der spec. Gewichtsmethode (verwendet wurde eine Melasselösung von 10 Bé.) erzielten Zahlen bestätigten die Beobachtungen aus früheren Jahren in jeder Hinsicht und lassen bei Zucker- und Futterrüben eine deutliche Korrelation zwischen spec. Gewicht und Zuckergehalt erkennen. Es wird auch betont, daß die spec. Gewichtsmethode bei der Zuckerrübe niemals die Einzelauslese durch die Polarisation verdrängen kann und soll. Sie ermöglicht aber ohne jedes Bedenken durch die Vorauslese eine Arbeitsteilung, deren Wert, entsprechend des Umfanges der Selektionsarbeiten, nicht gering angeschlagen werden darf.

Das spec. Gewicht als Selektionsfaktor bei der Rübenzüchtung. Von **H. Plahn-Appiani.**[2]) — Mittels einer 10,0 procent. Melasselösung wurden Mutterrüben in 3 Kategorien (Sinker, Kopfschwimmer und Flachschwimmer) getrennt, dann in Feldmieten überwintern gelassen und im nächsten Frühjahr wieder auf ihren Zuckergehalt untersucht. Es hat sich nun wieder gezeigt, daß die zuckerreichsten Rüben die intensivste Atmung zu unterhalten scheinen und daher die relativ größten Verluste erleiden. Zur endgültigen Beantwortung sind allerdings noch weitere Versuche notwendig.

Das Zuchtziel in der Zuckerrübenzüchtung. Von **G. Frölich.**[3]) — In den letzten Jahren konnte man immer wieder dieselbe Feststellung machen, daß die Höhe der Rübenernten als unbefriedigend angesehen wird, d. h. also eine Abnahme der Ergiebigkeit konstatiert wurde, womit allerdings in keiner Weise die großen Verdienste geschmälert werden sollen, die sich die Rübenzüchter durch ihre planmäßige Arbeit im Laufe der letzten 5 Jahrzehnte errungen haben. In früheren Zeiten war man durch die Steuerverhältnisse gezwungen, die Rübenmenge zu verhindern, dafür aber den Zuckergehalt soweit als möglich zu erhöhen. Später war man nun durch die Verhältnisse gezwungen, auch der Massenwüchsigkeit näher zu treten und zwar in Verbindung mit dem Zuckergehalt. Während nun die Erreichung eines einseitigen Zieles verhältnismäßig einfach ist, so ist es aber sehr schwer, zwei Zuchtrichtungen miteinander zu vereinigen. Man kann nun zwei Hauptzuchtrichtungen unterscheiden: 1. Eine Richtung,

---

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 624—626. — [2]) Ebend. 1248 u. 1249. — [3]) D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 1134 u. 1135 und 1150.

die bei der Zuchtwahl den Gehalt zu steigern sucht, ohne die Massenwüchsigkeit aufzugeben. Das Product aus Masse und Gehalt soll das möglichst größte sein, um den höchsten Ertrag an Centnern Zucker von einer gegebenen Fläche erzielen zu können. Der Vf. nennt sie Zuckermassenrichtung. 2. Eine Richtung, die einseitig eine Steigerung der Polarisation anstrebt, dabei die Massenwüchsigkeit als züchterische Eigenschaften weniger beachtet oder gar eine Herabsetzung dieser Eigenschaft zugunsten einer Steigerung des Gehaltes zuläßt. Das sei als Zuckergehaltsrichtung bezeichnet. Man könnte übrigens auch drei Zuchtrichtungen unterscheiden, je nachdem das Hauptgewicht auf die Masse oder auf den Gehalt oder aber eine mittlere Ausbildung beider Eigenschaften bevorzugt wird. Wenn es sich um die Entscheidung handelt, welche von den obigen beiden Richtungen die richtige ist, so ist diejenige Rübe die vorteilhafteste, die sowohl dem Landwirt eine befriedigende Masse als der Fabrik ein relativ hoch gehaltreiches Rohproduct zu liefern vermag. Eine derartige Rübe gehört zur Zuckermassenrichtung. Es ist als allgemeines Ziel, das keineswegs so leicht zu erreichen und zu erhalten ist und der fortgesetzten angestrengten Arbeit der einzelnen Zuchtstätten bedarf, eine große Rübenmasse in befriedigend guter Qualität (mit entsprechend hohem Zuckergehalte) zu erstreben, so daß die größtmöglichste Zuckermenge pro Flächeneinheit erzielt wird. Dabei ist natürlich nicht ausgeschlossen, daß auch die Zuckergehaltsrichtung für gewisse Verhältnisse ihre Vorzüge hat. In recht günstigem Klima und Boden mit guter Kultur, bei vorteilhafter Verteilung der Niederschläge, Fernbleiben von Krankheiten, Entwicklungsstörungen und tierischen Schädlingen wird sie befriedigende Erträge liefern und dann durch ihren hohen Zuckergehalt eine hervorragende Qualität gewährleisten. Unter den deutschen Anbauverhältnissen sind leider solche Vorbedingungen nicht gerade häufig gegeben.

Neue Methoden des Stecklingsanbaues.[1]) — Der ungenannte Vf. berichtet über den Anbau des Samens im Herbst gemäß eines seinerzeitigen Vorschlages von Rath, Überwinternlassen (nach notwendiger Kultur) der Pflanzen, Ausackerung derselben im Frühjahr und weiteren Anbau zur Samenzucht. Die Versuche wurden auf der Rübensamen-Zuchtstation von Wohanka & Co. in Uholičky bei Prag durchgeführt. Bei dem ersten Versuche wurde noch vor dem Eintritt des Frostes ein Teil der Rüben mit Erde zugedeckt. Dieser erste Anbau mißglückte, da die Pflanzen zum größten Teil zugrunde gingen und zwar merkwürdigerweise alle, die mit Erde zugedeckt waren. Die geretteten Pflanzen entwickelten sich nur sehr langsam, blieben niedrig, hatten ein ungesundes Aussehen und lieferten nur einen geringen Samenertrag. Dieser Samen soll angebaut werden, um über die Qualität und Quantität der Rüben Aufschluß zu erhalten. Bei einem zweiten Versuche war die Witterung der Entwicklung der Pflanzen günstig, es konnte rechtzeitig die nötige Hacke gegeben werden, auch waren die Fröste nicht so hart, wie beim ersten Versuche, so daß die „Winterstecklinge“ im nächsten Februar einen günstigen Stand zeigten. Weitere Versuche werden lehren, ob der Samen und die daraus gezogenen Rüben eine befriedigende Zusammensetzung zeigen. Gelingen diese Ver-

[1]) Union 1913, Nr. 53. 15.

suche und ist das Resultat ein günstiges, dann würde diese Methode der Stecklingsproduction für jene Großökonomien, die für die Zuchtstationen aus den ihnen gegebenen Elitesamen den Verkaufssamen anbauen, einen großen Gewinn resultieren, der darin besteht, daß sie ein volles Jahr ersparen.

Fabrikrüben aus vorjährigen Stecklingen. Von **Heinrich Uzel.**[1]) — Es erscheint möglich, Rübenstecklinge ohne allzugroße Kosten auf eine bestimmte Art und Weise so zu züchten, daß sie im nächsten Jahre nicht, wie vielfach geglaubt wird, Schosser bilden, sondern zu einer Fabriksrübe heranwachsen. Die Vorteile eines Fabriksrübenbaues aus vorjährigen Stecklingen wären ganz außerordentlich große: 1. wären die Rübensaaten im Frühjahre den Rübenfeinden entwachsen, also keinen „Kinderkrankheiten" ausgesetzt, 2. würde der Rübenertrag bedeutend erhöht werden können, 3. würden die Rüben frühzeitig dermaßen erstarken, daß sie den später auftretenden Krankheiten (Herz- und Trockenfäule, Rotfäule) leichter Trotz bieten könnten, 4. würden die Stecklinge eine nicht hoch genug zu schätzende Auswahl gestatten, so daß alle kranken vom Verpflanzen ausgeschieden würden und 5. dürfte die mächtige, erst im dritten Jahre zur Blüte kommende Rübe einen vorzüglichen Samen liefern, der wohl die Eigenschaft haben würde, eine Nachkommenschaft mit unterdrückter Schoßrübenbildung zu erzeugen. Bekanntlich sammelt die Rübe im Laufe des einen Jahres in ihrer Wurzel Reservestoffe, die sie im nächsten Jahre zur Bildung der Blüte und des Samens verwendet. Wenn man nun die Ansammlung dieser Reservestoffe in der ersten Vegetationsperiode (im ersten Jahre) verhindern könnte, so würde man Stecklinge erhalten, die während der nächsten Vegetationsperiode (im zweiten Jahre) diese Reservestoffe (als Fabriksrübe) ansammeln und eventuell erst im dritten Jahre (als Samenrübe) blühen würden. Zur Erreichung des erstrebten Zieles hat der Vf. verschiedene Methoden ausgedacht, nämlich 1. Verkürzung der Vegetationsdauer der Stecklinge auf ein geringstes Maß und Anwendung der „künstlichen Zuchtwahl", 2. Anbau der Stecklinge in einem kälteren Klima und 3. (angeregt durch die am Schluß angeführte Methode von Cerny) Aussaat in dichten Reihen ohne nachheriges Vereinzeln. Man könnte hier versuchen, die Sämlinge im Sommer sehr dicht in Reihen zu säen und, ohne sie zu verziehen, bis zum Herbst wachsen zu lassen. Dann würde man die Stecklinge ausnehmen, einmieten und im nächsten Frühjahr verpflanzen. Die Randrüben, die nicht dem Zwecke entsprechend wachsen dürften, könnten als Viehfutter dienen. Cerny sät die Zuckerrüben gleichmäßig sehr dicht, im Herbst werden die Rüben, deren Wurzeln höchstens Fingerdicke erreicht haben, ausgenommen, geeignet über Winter aufbewahrt und im nächsten Frühjahr werden dann die Stecklinge ausgesetzt. Gegen diese Sämethode könnten nun die Bedenken ausgesprochen werden, daß im Laufe der Vegetation das dichte Gewirre der Blätter ein Eldorado für Blattläuse und Spinnmilben werden könnte, die in einem ihnen zusagenden Jahre imstande sind, die ganze Saat zu vernichten. Weiter könnten auch die Larven der Runkelfliege besonders schaden, wie ferner auch das Auf-

---

[1]) D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 1050 u. 1051 siehe auch Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 947—953.

treten verschiedener Pilze und damit Hand in Hand gehend, die Dispositionen zu Krankheiten viel größer wären. Darüber müßte der Versuch entscheiden. Gegen das Verpflanzen der Rüben läßt sich im allgemeinen wohl auch verschiedenes einwenden, (die im ersten Jahre abgerissenen Rübenschwänze geben zur Bildung von zackigen Wurzeln infolge doppelter oder dreifacher Erneuerung Veranlassung, ferner gehen viele Seitenwurzeln zugrunde und durch die entstehenden Verwundungen bilden sich Eingangspforten für verschiedene schädliche Mikroorganismen), doch alle diese Einwendungen sind nur Kleinigkeiten gegenüber den eingangs hervorgehobenen großen Vorteilen. Zum Einpflanzen der Stecklinge könnten leicht geeignete Maschinen construiert werden, die auch ein Andrücken des Erdreichs um den Steckling herum besorgen oder mindestens geeignete Löcher in den Boden machen würden, so daß die Arbeit rasch vor sich ginge.

Über unfruchtbare und mehrjährige Rübenstecklinge. Von **J. Trzebinski.**[1]) — 1. Der Verlust des Wurzelkopfes ruft bei der Rübe die Bildung neuer seitlicher Stengel hervor, die bei den zweijährigen Stecklingen größtenteils unfruchtbar bleiben. Diese Stengel verlängern sich zu neuen Wurzeln, die mehr oder minder von der ursprünglichen Wurzel getrennt sind. Ähnliche Neubildungen können sich auch bei der Rübe im ersten Entwicklungsjahr nach Verlust des Kopfes vorfinden, falls sie in ihrem Wachstum so weit vorgeschritten ist, daß die Wurzel hinreichend plastisches Material für diesen Zweck besitzt. Die Wurzelgröße spielt bei der Bildung der sog. Trotzer keine Rolle. 2. Auf Samenrübenfeldern findet man die Verluste des Wurzelkopfes nicht nur bei zweijährigen, sondern auch oft bei vieljährigen Sämlingen und zwar infolge des Auftretens verschiedener Arten parasitärer Bakterien. 3. Die Trockenfäule der Stecklinge zur Zeit ihrer Aufbewahrung und nach ihrem Aussetzen in den Boden hat wieder Ähnlichkeit mit der Herz- und Trockenfäule, welche auf den Rübenfeldern gegen Ende des Sommers auftritt. Wahrscheinlich sind beide Krankheiten identisch und entstehen als Folge verschiedener klimatischer Bedingungen im verschiedenen Lebensalter der Rübe. 4. Bei den drei- und mehrjährigen Samenrüben erfolgt das Absterben der Köpfe von selbst nach Entwicklung der Samenstauden im vorhergehenden Jahre. In diesem Falle bildet die Rübenpflanze zwecks Verlängerung ihres Bestehens neue Wurzeln und Stengel, die sich nach Absterben und Zerstörung der älteren Teile in selbständige Individuen umwandeln können. 5. Die Lebensdauer der Rüben kann man etwa zu 6 oder 7 Jahren annehmen, obwohl einige Rüben schon im zweiten Lebensjahre nach ihrer Samenbildung absterben. Die Mehrzahl der Samenrüben kann jedoch 4 Jahre leben. 6. Die mehrjährigen Stecklinge bewahren sich viel schwieriger auf als die einjährigen Stecklinge. Außerdem stirbt in jedem Jahre eine bestimmte Anzahl der Wurzeln nach der Samenbildung ab. 7. Das von den mehrjährigen Samenrüben geerntete Saatgut unterscheidet sich weder in bezug auf Quantität, noch auf Qualität (Knäuelgröße, Keimfähigkeit, Erkankung an Wurzelbrand) von dem gewöhnlichen, von den zweijährigen Stecklingen erhaltenen Saatgut.

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 145 u. 146.

Bericht über vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen Rübensamensorten. Vom Kuratorium der Versuchsstation für Zuckerindustrie in Prag.[1]) — Diese vom Verein der Zuckerindustrie in Böhmen veranstalteten Anbauversuche wurden an 5 verschiedenen Orten durchgeführt. An den Versuchen waren drei deutsche und zwei einheimische Firmen beteiligt. Aus den Resultaten (niedergelegt in umfangreichen Tabellen) ist zu ersehen, daß jede Sorte im ganzen an allen Stellen ihre relative Leistungsfähigkeit behalten hat. Alle untersuchten Sorten wiesen schöne Rübenformen auf, und waren irgend welche größere Unterschiede nicht zu beobachten.

Bericht über i. J. 1913 von der Versuchsstation des Zentralvereines für die Rübenzuckerindustrie Österreichs und Ungarns ausgeführten Anbauversuche mit verschiedenen Zuckerrübensamensorten. Von **F. Strohmer.**[2]) — Dieser Versuch wurde ebenfalls mit drei deutschen und zwei heimischen Rübensamensorten durchgeführt und zwar in Mähren (an zwei Orten), Niederösterreich und Ungarn. Besondere Schlüsse werden aus den erhaltenen Resultaten nicht gezogen und mit Recht wird hervorgehoben, daß berechnete Durchschnittszahlen nur einen lokalen Wert besitzen, keineswegs aber eine allgemeine Gültigkeit beanspruchen können.

Über den Zuckergehalt der Samenrüben. Von **Vivien** und **Nugues.**[3]) — Zuckerrüben, die den milden Winter 1912/13 über im Felde stehen blieben, zeigten zur Blütezeit im Juni Zuckergehalte von 14,4—16,4 % in den geköpften Wurzeln, 9,2—9,4 % in den Köpfen und sogar 5,3—5,7 % in den Stengeln, was bisher überhaupt niemand geahnt hat. Die Vff. folgern daraus, daß der einmal in der Wurzel vorhandene Zucker nicht wieder verschwindet oder aufgebraucht wird, um den Samen zu bilden, weiter, daß die Rüben den übrigen Zucker neu gebildet haben und schließlich, daß sie das Material hierzu nicht aus der Luft, sondern aus dem Erdboden entnommen haben. — v. Lippmann[4]) bemerkt zu dieser Arbeit: „Es muß wundernehmen, seitens eines der ältesten und hervorragendsten Fachmänner derartige z. T. unbegreifliche Folgerungen gezogen und mit solcher Sicherheit ausgesprochen zu sehen. Offenbar waren dem Vf. im Augenblicke die Ergebnisse der allgemeinen und speciellen Physiologie der Pflanzen und der Zuckerbildung nicht gegenwärtig, sonst hätte er auch nicht behauptet, daß das Vorkommen von Zucker in den Rübenstengeln bisher „ganz ungeahnt“ gewesen sei, während dies in Wahrheit Strohmer schon vor Jahren genau feststellte.“

Die Reservestoffe der Rübensorten. Von **F. Levallois.**[5]) — Hochgezüchtete Rüben enthalten zu keiner Zeit mehr als Spuren reducierender Zucker, während dagegen minderwertige Sorten im 1. Vegetationsjahre beträchtliche, im 2. Vegetationsjahre (also als Samenrüben) bis 2 % übersteigende Mengen, Futterrüben dagegen schon frisch geerntet und im 1. Vegetationsjahre mehrere Procente und im 2. Vegetationsjahre oft nur reducierenden Zucker allein, in dem die Glucose vorzuwalten scheint, enthalten. Die Bildung des reducierenden Zuckers ist einem Enzym zuzuschreiben.

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **38**, 125—133. — [2]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 894—914. — [3]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 889—891. — [4]) Chem.-Techn. Repertorium d. Chem.-Zeit. 1913, **37**, 433. — [5]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 517—522.

Neuere Arbeiten zur Methodik der Sortenprüfung. Von **D. Lehn.**[1]) — Sortenzüchtung und Sortenprüfungswesen sind als durchaus voneinander abhängige Funktionen zu betrachten. Die Errungenschaften der künstlichen Zuchtwahl erlangen dann erst ihre volle Bedeutung, wenn es möglich ist, sie in der landwirtschaftlichen Praxis in möglichst hohem Grade auszunutzen. Zwei Wege stehen hierfür zur Verfügung: erstens die seitens landwirtschaftlicher Körperschaften und wissenschaftlicher Institute veröffentlichten Berichte über Anbauversuche und zweitens die noch besser das Richtige treffenden Ergebnisse eigener Sortenprüfungen, sofern für eine ordnungsgemäße Führung dieser Versuche gesorgt wurde und sofern der Versuchsansteller in der Lage ist, die Ergebnisse in richtiger Weise zu bewerten. Lehn macht nun darauf aufmerksam, daß diese beiden letzten Fragen eine ausführliche Erörterung in der Schrift Zaleski's: „Anleitung zur Ausführung vergleichender Versuche mit verschiedenen Zuckerrübensorten“ finden. Er berichtet über den Inhalt dieser Schrift und verweist sodann auf das Verfahren, das Hummel vor einigen Jahren veröffentlicht hat und bezweckt, größere Ungleichheiten des Versuchsfeldes zahlenmäßig zu erfassen und entsprechend den so gefundenen günstigen oder ungünstigen Abweichungen der Bonität der einzelnen Parzellen vom Durchschnitt des Versuchsfeldes die ermittelten Parzellenerträge einer Korrektur zu unterwerfen. Da auf diese Ausführungen in Kürze nicht eingegangen werden kann, so sei auf die Originalmitteilung aufmerksam gemacht.

Läßt sich durch einen einjährigen vergleichenden Versuch die Qualität von Zuckerrübensamen richtig erkennen? Von **Josef Urban.**[2]) — Briem hat sich seinerzeit auf Grund seiner Erfahrungen dahin ausgesprochen, daß alle Sorten- und Düngungsversuche zu sehr von der herrschenden Jahreswitterung abhängig sind und daß, was in dem einen Jahr als Zahlenergebnis gut erscheint, im anderen Jahr zu ganz anderen Schlußfolgerungen führen kann. Ein einjähriger Versuch bleibt daher Zufallssache. Der Vf. vertritt demgegenüber auf Grund eines zweijährigen Versuches folgende Anschauung: Jeder Rübensamen behält in verschiedenen Jahren stets seine relative Qualität, die von den erblichen Fähigkeiten des betreffenden Samens abhängig ist, bei. Erhält man jetzt aus dem Samen A in einem Jahr zuckerreichere Rüben als aus dem Samen B, so gelangt man verhältnismäßig zu dem gleichen Resultate, wenn der Versuch mit demselben Samen im nächsten Jahre wiederholt wird. Ein Rübensamen, dem die Fähigkeit innewohnt, zuckerreichere Rüben hervorzubringen, bekundet diese seine Eigenschaft auf verschiedenen Feldern und in jedem Jahre.

Über Rübensamen-Vorquellungsversuche i. J. 1912. Von **G. Köck.**[3]) — Der Vf. berichtet über weiter fortgesetzte Vorquellungsversuche, bei denen das betreffende Feld zur Hälfte mit unbehandelten, zur Hälfte mit vorgequellten Rübensamen angebaut wurde. Der Samen wurde vor dem Anbau solange an der Luft oberflächlich getrocknet, bis kein Zusammenkleben mehr eintrat und dann mit einer Handdrillmaschine ausgesät. In bezug auf die Zeit des Auflaufens zeigten sich zwischen den beiden Samen nur geringe Unterschiede zugunsten der vorgequellten Saat, dagegen sprachen

---

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 33—39 u. 52—55. — [2]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 444—448. — [3]) Wiener ldwsch. Zeit. 1913, **63**, 97.

aber die Ernteresultate sehr zugunsten der Vorquellung. Während von der mit unbehandeltem Saatgut beschickten Parzelle nur 292 kg geköpfte Wurzeln erhalten wurden, hatte die andere Parzelle 336 kg geköpfte Wurzeln erbracht. Auf einer anderen Versuchsparzelle waren das Auflaufen und der Stand bei dem vorgequellten Rübensamen sichtlich besser als bei dem unbehandelten Samen. Auch die Ernteresultate sprechen zugunsten der Vorquellung. Diese Resultate sind nun für die Durchführung der Vorquellung sehr ermutigend, die daher eine Beachtung seitens der Praxis verdient, um so mehr, als mit einem derartigen Versuch kein Risiko verbunden ist.

Versuche über den Einfluß des Einbeizens und des Vorquellens des Rübensaatgutes. Von **H. C. Müller** und **E. Molz.**[1]) — Das Einbeizen der Rübenknäuel in eine 3procent. Kochsalzlösung 24 Stunden lang hat die Anfangsentwicklung der aufgelaufenen Pflanzen etwas gegenüber den unbehandelten Samen verzögert. Der Befall durch Wurzelbrand betrug in der Versuchsreihe 0,8 $^0/_0$ gegenüber 0,6 $^0/_0$ bei den unbehandelten Samen. Etwas deutlicher war die Verzögerung in der anfänglichen Entwicklung der Pflanzen bei 24stündigem Einbeizen in eine $^1/_2$ procent. Karbolsäurelösung, doch war hier der Wurzelbrandbefall auf 0,2 $^0/_0$ reduciert. Durch ein 24stündiges Vorquellen der Rübenknäuel in Wasser wurde ein um einen Tag früherer Aufgang wie bei den unbehandelten Samen erzielt. Die anfängliche Entwicklung der Pflanzen war besser wie bei den unbehandelten Samen, doch glich sich dieser Vorsprung später wieder aus. Der Wurzelbrandbefall war bei den Pflanzen des vorgequollenen Saatgutes 0,4 $^0/_0$ gegenüber 0,6 $^0/_0$ bei den unbehandelten Samen.

Über die Erwärmung des Rübensamens. Von **Garbowski.**[2]) — Hegyi hat in letzter Zeit darauf hingewiesen, daß die Erwärmung nassen Rübensaatgutes mit über 15 $^0/_0$ Feuchtigkeit dem Entstehen des Wurzelbrandes vorbeugen soll, was aber nach den Versuchen von Trzebinski nicht immer zutrifft. Da aber der Samenproducent nicht nur in der Erwärmung, sondern auch in dem Vorquellen des Samens ein gutes Mittel besitzt, um die Keimfähigkeit desselben zu erhöhen, so hat sich der Vf. mit der Frage beschäftigt, welchen Einfluß die Kombination beider Methoden auf die Keimfähigkeit ausübt. Zu diesem Zwecke wurden gut ausgetrocknete Rübensamen mit 6,8 $^0/_0$ Feuchtigkeit teilweise in Brunnenwasser bei Zimmertemperatur 24 Stunden lang vorgequellt, alsdann an der Luft bis 15,9 $^0/_0$ Feuchtigkeit getrocknet und der ursprüngliche Samen mit dem so behandelten Samen höheren Temperaturen und zwar 55 ^{0} C. während 6 Stunden, 55 ^{0} C. während 24 Stunden und 60 ^{0} C. während 3 Stunden ausgesetzt. Zum Vergleich wurde derselbe Samen in ursprünglichem, in eingequelltem, aber nicht erwärmtem Zustande untersucht. Die Keimprüfung erfolgte in mit Gartenerde beschickten Blumentöpfen, wobei auch auf den Gesundheitszustand der Rübenpflänzchen genau geachtet wurde. Aus den Resultaten ist ersichtlich, daß das Erwärmen gut getrockneten Samens zwecks Vorbeugung des Wurzelbrandes nicht empfehlenswert ist, mit Ausnahme einer 6stündigen Erwärmung auf 55 ^{0} C. bei einer vorher ein-

---

[1]) Ber. über die Tätigk. d. Versuchsst. f. Pflanzenkrankh. zu Halle a. S. 1913, 72. — [2]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 81—83.

gequellten und getrockneten Saat. Hingegen hat die längere Erwärmung bei 55 ° C. und die Erwärmung auf 60 ° C. direkt einen schädlichen Einfluß durch Schädigung der Keimlinge und durch Schwächung ihrer Widerstandskraft gegen die Parasiten des Wurzelbrandes ausgeübt. Weitere Versuche wurden mit Saatgut angestellt, das genau so behandelt war und dann neben gewöhnlicher Gartenerde auch in sterilisierte Erde (2 Stunden auf 130 ° C. erhitzt) ausgelegt wurde. Bei diesen Versuchen keimten die bloß eingequellten Samen am schnellsten. Die Ergebnisse, die mit Samen in sterilisierter Erde erhalten wurden, stimmten im allgemeinen mit den früheren Versuchen überein, mit der Ausnahme, daß auch die während 6 Stunden auf 55 ° C. erwärmte Saat schlecht abschnitt. Der Vf. glaubt aus seinen Versuchen schließen zu dürfen, daß die Erwärmung des Rübensamens in manchen Fällen vorteilhaft sein kann. Zur Klarlegung sind aber noch weitere, unter verschiedenen Bedingungen durchgeführte Versuche notwendig.

Über die Sortenechtheit von Rübensamenlieferungen. Von **K. Komers.**[1]) — Die Sortenechtheit — das Freisein von Futterrübensamen — kann naturgemäß nur durch eine Prüfung im Freilande mit Sicherheit festgestellt werden, ein im übrigen aber recht umständliches Verfahren, bei dem die Wahrheit erst zutage tritt, wenn das Unheil schon geschehen ist und dem Schaden nicht mehr vorgebeugt werden kann. Die Prüfung der Sortenechtheit einer beanstandeten Rübensamenlieferung wird aber durch das spontane Auftreten farbiger Rüben in rein gezüchteten Stämmen von Zuckerrüben sehr erschwert. Diese farbigen (atavistischen) Rüben entstehen durch Selbstbefruchtung der Samenrüben, wie Andrlík, Urban und Bartoš festgestellt haben. Wie der Vf. nun wiederholt beobachtet hat, so kommen unter den atavistischen Rüben neben jenen bunten Rüben, die der typischen Zuckerrübe bis auf die rötliche Wurzelepidermis vollkommen gleichen, auch solche vor, die ihrer Form und Farbe nach von den verschiedenen bekannten Futterrübensorten äußerlich nicht zu unterscheiden sind. Wie soll nun auseinander gehalten werden, ob es sich im Falle des Auftretens von farbigen Rüben um eine absichtliche Beimengung von Futterrüben oder um das Auftreten von degenerierten Rüben handelt? Eine Handhabe glaubt der Vf. darin zu finden, daß sich die atavistischen Rüben, wie Urban gefunden hat, gegenüber den eigentlichen Futterrüben durch einen höheren Zuckergehalt auszeichnen. Wenn auch die Urban'schen Zahlen nur zufällige waren, so ist doch anzunehmen, daß der durchschnittliche Zuckergehalt der atavistischen Rüben und der der eigentlichen Futterrüben hinlänglich weit voneinander abliegen, um zwischen beiden eine Grenze fixieren zu können, die von keiner der beiden über- bezw. unterschritten wird. Das wurde auch durch Untersuchungen, die der Vf. mit Freudl ausgeführt hat, bestätigt. Es hat sich tatsächlich gezeigt, daß der Unterschied im Zuckergehalte hinreichend groß ist, um durch Aufstellung einer bestimmten Grenze, die etwa zwischen 12—13 % liegen dürfte, degenerierte Zuckerrüben und Futterrüben sicher auseinander halten zu können. Naturgemäß müßte als Grundlage immer die durchschnittliche Polarisation einer hinreichend großen Anzahl von farbigen Rüben dienen,

[1]) Blätter Zuckerrübenbau 1913, **20**, 65—69.

da die Untersuchung nur einzelner Individuen, die sich zufälligerweise durch einen hohen Zuckergehalt auszeichnen, zu einem Fehlschluß führen könnte. — Der Ausschuß des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie[1]) hat angesichts der Schädigungen, die die Rohzuckerfabriken durch die Lieferung minderwertigen und unreinen Rübensamens erleiden, und im Hinblick auf den Umstand, daß einwandfreie Methoden für Unterscheidung von Zuckerrübensamen und Futterrübensamen nicht bestehen, den Erlaß eines Preisausschreibens beschlossen, durch das die Auffindung einer brauchbaren Methode zur Erkennung von Futterrübensamen im Zuckerrübensamen gefördert werden möchte. Die Höhe des Preises wurde mit 5000 M festgesetzt.[2]) An die Preisausschreibung sind besondere und allgemeine Bedingungen geknüpft. Es heißt hier u. a., daß die Methode es ermöglichen muß, den Gehalt an Futterrübensamen im Zuckerrübensamen in einem Zeitraum von längstens 4 Wochen zu ermitteln. Die für die Anwendung der Preismethode notwendigen Aufwendungen dürfen ferner nicht so hoch sein, daß ihre Benutzung für Handelsanalysen dadurch praktisch unmöglich gemacht wird. Der Termin der Preisausschreibung endet am 1. October 1914.

Feldversuche zur Feststellung der Sortenreinheit von Rübensamen-Lieferungen. Von **H. C. Müller.**[3]) — Bei einem Rübensamenmuster, das mit Samen von Futterrüben, Zuckerfutterrüben-Bastarden usw. gemischt ist, ergeben die Farbenunterschiede der Keime nicht in allen Fällen einen sicheren Schluß darauf, ob tatsächlich Futterrübenkeime vorliegen. Die Keime der rotköpfigen Dippe'schen Zuckerrübe oder gewisse Vilmorin-Spielarten sind im Keimbett ähnlich den Keimen mancher roter Futterrübensorten; auch die Futter-Zuckerrüben und die Halb-Zuckerrüben zeigen in den Keimen eine Ähnlichkeit mit Futterrüben. Man kann nur in seltenen Fällen nach der Farbe der Keime mit Sicherheit Nicht-Zuckerrüben von Zuckerrüben unterscheiden. Es ist dies nur dann möglich, wenn die Farbe der Keime eine sehr charakteristische oder eine sehr intensive, also von der den Zuckerrübenkeimen eigentümlichen erheblich abweichende ist. Diese charakteristischen Merkmale zeigen die Salatrübe, die rote Mammut und die Golden-Tankard in unzweideutigem Maße, aber auch nur dann, wenn reine Sorten vorliegen. Bei mehr oder weniger weit vorgeschrittener Bastardierung wird die charakteristische Farbe oder deren Intensität abgeschwächt und dann eine Unterscheidung von Zuckerrübenkeimen sehr erschwert. Eine vollkommene Unterscheidung der hier in Betracht kommenden Rübenarten ist nur durch den Landanbauversuch (der naturgemäß eine lange Zeit erfordert. Der Ref.) erreichbar.

Einige Versuche zur Auffindung einer schnellen Methode, den Futterrübensamen im Zuckerrübensamen zu erkennen. Von **Alfred Dahle.**[4]) — Bei den Versuchen ging der Vf. von der Ansicht aus, daß in jedem Samen von vornherein etwas sein muß, das durch chemische oder physiologische Einflüsse bei dem Wachstum den Unterschied der verschiedenen Arten bedingt und auch auf diesem Wege kenntlich gemacht werden kann. Zu den Versuchen wurden Samen von gelben, roten und weißen Futterrüben und Samen verschiedener Zuckerrübensamen-Züchtungen

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 69. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 337 u. 338. — [3]) Ber. über d. Tätigkeit d. agrik.-chem. Kontrollstat. Halle a. S. 1913, 58 u. 59. — [4]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 765 u. 766.

verwendet. Die Färbung der Samenknäule mit verschiedenen Farblösungen führte nicht zum Ziele, desgleichen auch nicht die Beobachtung der im Dunkeln ausgekeimten Knäule, bezw. der Keimlinge auf ihre äußeren Unterschiede. Unterschiede waren nur in der Farbe bei den roten und gelben Futterrübenpflanzen, nicht aber zwischen den Zuckerrüben- und weißen Futterrübenpflanzen. Einiger Erfolg zeigte sich aber bei der Behandlung der Stengel mit Ammoniak, und zwar in der Weise, daß die Stengel (am 6. Tag der Keimung) in einem Reagenzglas mit einer ungefähr 10 procent. Ammoniakflüssigkeit 1—2 Minuten langsam umgeschüttelt wurden. Die blaßrosa Farbe an den Stengeln der Zuckerrüben, der gelben und der weißen Futterrüben verschwand hierbei gänzlich. Während jedoch die Stengel der Zuckerrüben und der weißen Futterrüben farblos wurden, trat bei den gelben Futterrüben, die teils durch die rote Färbung verdeckt gewesene charakteristische Gelbfärbung zutage. Nach dieser Methode ist es also immerhin möglich, nach ungefähr 6 Tagen die in einem Zuckerrübensamen event. vorhandenen roten und gelben Futterrüben ziemlich genau bestimmen zu können. Das zum Schluß versuchte Färben der Keimbetten mit verschiedenen Farbstoffen, um event. eine charakteristische Färbung der Keime zu erzielen, gab keine Resultate, um so mehr, als in vielen Fällen der Aufgang und das Wachstum verzögert wurden.

Korrelative Merkmale zwischen Knäuelgröße und Keimfähigkeit des Rübensamens. Von **H. Plahn-Appiani.**[1]) — Der Vf. hat die Keimfähigkeit verschiedener Knäuelgrößen an einzelnen Samenstauden unter sich verglichen und zu diesem Zwecke jeden Busch der Samenträger durch ein Reitergestell in 2 Teile geteilt, von denen der eine Teil unberührt gelassen wurde, während der andere Teil an seinen Stengelenden mit der Schere abgespitzt wurde. Um jedes Extrem zu vermeiden, wurde dieses Abspitzen (Entfernen der sowieso wohl kaum zur Entwicklung gekommenen, dann aber jedenfalls unter ein 2 mm-Schlitzsieb fallenden Samen) nur einmal am 10. Juni vorgenommen, so daß sich bei der Ernte wieder ein ganz Teil unnützer Seitentriebe entwickelt hatte. Betrachtet man nun die Keimresultate nach den einzelnen Knäuelgrößen und vergleicht hiermit die procentuale Keimzahl, so ergiebt sich, daß die zufolge der mechanischen Eingriffe erzielten größeren Knäule nicht nur durch das dadurch verschobene Größenverhältnis innerhalb der Probe die allgemeine Prävalenz der Großknäuligkeit bedingten (indem die zur Auskeimung gebrachten Zählprocente der oberen Siebe anstiegen), sondern daß mit der Großknäuligkeit auch eine gewisse vegetative Kraftentfaltung verbunden war, die sich vornehmlich und ausdrücklich in der Zunahme des spec. Gewichtes äußerte. Ob hiermit dann auch die Keimfähigkeit (im einzelnen Knäuel wie auch im procentualen Verhältnis) gleichen Schritt hielt, muß erst weiteren Untersuchungen überlassen werden. Aus den erhaltenen Resultaten geht weiter hervor, daß jedenfalls der Wert der Großknäuligkeit ein höherer ist als die Keimzahl (in der Gewichtseinheit von 1 kg) es auszudrücken vermag, und es erscheint daher durchaus geboten, auch diesem Verhältnis bei Aufstellung neuer Normen bis zu einem gewissen Grade und in verschiedener Richtung hin Rechnung zu tragen. Es ist der Fall ganz gut denkbar, daß

[1]) Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 20—24.

eine Saatware zufolge ihrer Großknäuligkeit, worauf zuerst Briem aufmerksam machte, nach den jetzigen Normen nicht lieferbar ist, da ihr 100-Gewicht die Zahleneinheit nicht einzuholen vermag, wodurch es dann wieder erklärlich würde, daß durch Beimischung einer entsprechenden Menge kleinerer Knäule, die vielleicht vorher bei der Reinigung des Samens mit in Fortfall kamen, das Gleichgewicht wieder hergestellt werden kann, da ja für die Keimfähigkeit in 100 Knäulen keine besondere Norm besteht.

---

2. Saftgewinnung.

Über die unbestimmbaren Verluste bei der Diffusion. Von **E. Saillard.**[1]) — Es wird auseinandergesetzt, daß derartige Verluste tatsächlich bestehen. Wenn sie nicht bemerkt werden, so liegt dies in Fehlern der Rübenanalyse, in der Messung der Saftmengen usw.

Über einen Fall starker Gasentwicklung in der Diffusion. Von **J. Mintz.**[2]) — Die Erscheinung äußerte sich in einer sehr starken Gasentwicklung. Beim Einbringen einer brennenden Kerze in einen frisch entleerten Diffuseur entzündeten sich die Gase. Die Säfte schäumten stark in den Meßgefäßen, oft stellte sich ein schlechtes Drücken und eine Verlangsamung des Saftstromes ein, so daß die tägliche Rübenverarbeitung abnahm. Die verarbeiteten Rüben waren sehr schmutzig, unreif und auch zumeist von der Trockenfäule befallen. Die Ursache der abnormalen Erscheinung lag in der intensiven Tätigkeit von Mikroorganismen aus dem Wasser und der den Rüben anhaftenden Erde. Das Product der Gärung waren hauptsächlich Säuren (Butter-, Essig- und Milchsäure) und Äthylalkohol. Die Gase bestanden hauptsächlich aus Kohlensäure mit einer geringen Beimengung eines brennbaren Gases. Übereinstimmend mit Claassen wurde festgestellt, daß die durch die Lebenstätigkeit von Bakterien hervorgerufenen Zuckerverluste auf der Diffusion nur einige hundertstel Procente vom Rübengewicht betrugen, die abnormale Erscheinung daher keine merklichen Mengen Zucker zersetzte.

Ein neuer Pülpefänger. Von **W. L. Schwenzer.**[3]) — Dieser in einer Textilfabrik als Faserfänger dienende Apparat hat sich als Pülpefänger ausgezeichnet bewährt, indem er fast vollständig die gesamten Schnitzelpreßwässer von 38000 Centner täglicher Rübenverarbeitung entpülpte, eine Leistung, die noch kein anderer Pülpefänger erreichte. Die Rübenverarbeitung, die bei der Rücknahme der Abwässer in die Diffusion infolge des Versagens der früheren Pülpefänger stark gesunken war, erreichte dann wieder die volle Höhe. Die Rücknahme der Diffusionsabwässer und der Schnitzelpreßwässer ist durch diesen Apparat in ein neues Stadium getreten, da es jetzt ohne große Kosten und in einfachster Weise gelingt, die Rücknahme dieser Abwässer zu bewerkstelligen.

Welche Kosten verursacht die Rücknahme der Abwässer in die Diffusionsbakterien? Von **Möller.**[4]) — Unter „Abwässer" sind die Preß- und Ablaufwässer gemeint. Der Vf. spricht sich gegen das genannte Ver-

[1]) Journ. des Fabricans de sucre 1913, **54**, Nr. 3. — [2]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 260—274. — [3]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 588 u. 589. — [4]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 716—726.

fahren in ungünstiger Weise aus, da bei dem bisher üblichen Saftabzug der Zuckerverlust ein höherer ist, die Leistung der Diffusionsbatterie um 15—20 % vermindert wird, die Fabriken gezwungen sind, um einen Gewinn an Trockensubstanz zu haben, eine Trockenanlage herzustellen, in den Diffusionswässern Gärungen und Zuckerverluste auftreten, die Eisenteile der Maschinen und Apparate durch die sauren Wässer zerfressen und schließlich die Säfte und Zucker in ihrer Güte verschlechtert werden. — H. Claassen[1]) tritt den Ausführungen Möller's, die er im einzelnen bespricht, entgegen und resumiert dahin, daß die Rückführung der Diffusionswässer unter normalen Verhältnissen Vorteile bieten muß, ganz abgesehen davon, daß damit die schädlichsten Wässer den Abwässern ferne gehalten werden. Allerdings ist mit der Rückführung der Diffusionswässer die Abwässerfrage noch nicht gelöst, da die Übelstände durch das Fernhalten der schädlichsten Wässer nur verringert werden. (Auf die weitere Polemik zwischen Möller und Claassen[2]) muß verwiesen werden.)

Betrachtungen über die Rücknahme der Diffusions- und Schnitzelpressen-Ablaufwässer in den Diffusionsbetrieb. Von **Hermann Forstreuter.**[3]) — Es wird rechnerisch an der Hand von Kalkulationen ausgeführt, daß die Rücknahme der Abwässer in den Diffusionsbetrieb keineswegs durch eine mit unerschwinglichen Kosten verknüpfte Anlage zu bewirken ist. In mindestens 90 % aller Zuckerfabriken wird bei dieser Rücknahme ein Gewinn zu verzeichnen sein.

Vor- und Nachteile der Rückführung der Diffusionswässer. Von **H. Claassen.**[4]) — Nach Erwägung der ganzen Sachlage ist der Schluß berechtigt, daß die Rückführung der Diffusionswässer, deren praktische Möglichkeit durch die Arbeit mehrerer Fabriken bewiesen ist, erhebliche Vorteile und geringe Nachteile mit sich bringt.

---

3. Saftreinigung.

Über die Saturation in chemischer Beziehung. Von **K. Andrlík** und **Vl. Staněk.**[5]) — Die eingehenden, mit aus Zuckerfabriken stammenden Säften angestellten Untersuchungen haben folgendes ergeben: 1. Durch Beobachtung des Polarisationsrückganges bei der Scheidung der Diffusionssäfte und während der Saturation wurde gefunden, daß verschiedene Säfte ungleich an Polarisation einbüßen und daß die Höhe dieser Einbuße wahrscheinlich von der Menge des bei der Saturation verwendeten Kalkes abhängt. 2. Von 1,5 % auf 3 % erhöhte Kalkgaben machen sich bloß bei manchen Säften — namentlich bei solchen niederer Reinheit (unter 88) — durch eine Steigerung der wirklichen Reinheitsquotienten geltend. Der Einfluß der gesteigerten Kalkgabe trat am deutlichsten in einer Erniedrigung der Farbe des saturierten Saftes zutage. 3. Bei Anwendung einer höheren Kalkgabe enthielt der Saturationsschlamm mehr organische, aus dem Diffusionssafte stammende Substanzen. 4. Im Hinblick auf die

[1]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 815—818. — [2]) Ebend. 853 u. 877. — [3]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 660—662. — [4]) Ebend. 1884 u. 1885. — [5]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 231—253.

ausgeführten Elementaranalysen des Saturationsschlammes liefert die übliche Bestimmung der organischen Substanzen in diesem Schlamme — aus dem Unterschied bis 100 — zu hohe Zahlen; werden diese zur Berechnung des Saturationseffektes benutzt, so gelangt man zu nicht der Wirklichkeit entsprechenden Resultaten.

Über den Einfluß der Saturationsgeschwindigkeit auf die Saftreinheit. Von **Vl. Staněk.**[1]) — Nach der Ansicht der Praktiker hängt der Saturationseffekt, abgesehen von anderen Faktoren, auch von der Saturationsgeschwindigkeit ab; je rascher die Saturation erfolgt, um so bessere Resultate, d. h. um so hellere und reinere Säfte werden erzielt. Da diese Ansicht bis jetzt keine analytische Bestätigung gefunden hat, so hat der Vf. diesbezügliche Untersuchungen durchgeführt, die die von Praktikern schon lange als richtig erkannte Ansicht bestätigten, daß eine rasche Saturation vorteilhafter als eine langsame ist.

Bestimmung der Zuckerverluste vom Dünnsaft bis zum Dicksaft und den fertigen Erzeugnissen während der Kampagne 1912/13. Von **H. Claassen.**[2]) — Auf Grund der genauestens durchgeführten Untersuchungen, die sich während der ganzen Kampagne erstreckten, wurde festgestellt, daß die gefundenen Gesamtverluste vom Dünnsaft ab 0,03 oder 0,11 % der Rüben waren, je nachdem man die Polarisation des Dünnsaftes nach der üblichen oder einer berichtigten Umrechnungstafel berechnete. Diese Gesamtverluste verteilen sich derart, daß bei der Verdampfung etwa 0,07 %, bei der Verkochung des Dicksaftes 0,02 % und bei der Verarbeitung der Sirupe 0,02 % auf Rüben verloren gehen. Durch die direkte Verlustbestimmung ist nun auch der Beweis geliefert, daß die Gesamtverluste beim Verdampfen, Verkochen und Krystallisieren infolge von Zuckerzerstörung 0,1 % auf Rüben nicht überschreiten, wahrscheinlich aber viel weniger betragen. Wenn demnach größere unbestimmte Verluste bei der Rübenzuckerfabrikation auftreten, d. h. also Verluste, die man nicht unmittelbar in den Abfällen bestimmen kann, so können von diesen bei der üblichen Verlustberechnung nur 0,1 % auf die Verarbeitung von Dünnsaft gerechnet werden, der größere Rest entsteht in dem vorhergehenden Betriebe, und zwar jedenfalls bei der Scheidung und Saturation.

Über den Einfluß der Kalksalze auf die Viscosität der Säfte und deren Concentration. Von **P. B. Lukjanow.**[3]) — Die Viscosität der Zuckerlösungen ist oft von dem Gehalt an Kalksalzen abhängig, im allgemeinen aber keineswegs diesem Gehalte proportional. Nach den Erfahrungen Deutschlands nimmt man an, daß ein Kalkgehalt von 0,25 g (auf 100 g Trockensubstanz) die Herstellung von Zucker unmöglich mache, nach den Erfahrungen, die der Vf. nun in russischen Zuckerfabriken gemacht hat, konnte selbst bei dem Gehalte an Kalksalzen von 0,630 bis 0,899 g im Dicksaft Zucker erzeugt werden und sogar ein Product von keineswegs letzter Qualität.

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **38**, 64—74. — [2]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 239—249. — [3]) Aus dem Russischen durch Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 480.

4. Gewinnung des Rohzuckers und Raffination.

Über das Kornkocken und über die Behandlung der Füllmasse. Von **A. Grill.**[1]) — Der Zweck des Kochens auf Korn ist soviel wie möglich von dem im Safte gelösten Zucker in Form von Krystallen mit, wenn möglich, derselben Größe abzuscheiden. Es wird nun eine Beschreibung der hier notwendigen Arbeitsweisen gegeben, mit Hervorhebung bestimmter Beispiele und für den Betrieb willkommener Tabellen, so daß die Ausführungen das besondere Interesse der Praxis beanspruchen.

Über die Anwendung des Blankits im Rohzuckerfabriksbetrieb. Von **J. Babinski.**[2]) — Da der aus ungeschwefelten Säften mit Hilfe von Blankit hergestellte Rohzucker dem aus geschwefelten Dünnsäften hergestellten Rohzucker nicht nachstand, so kann demnach die Verwendung des Blankits im Vacuum die Schwefelung bei der Saturation ersetzen. Es empfiehlt sich aber die Verwendung des Blankits bei Dünnsäften nicht, da die Entfärbung durch Hydrosulfite keine allgemeine ist, sondern sich hauptsächlich auf Karamelstoffe bezieht; die grünlich-gelbe Farbe des Dünnsaftes wird durch Blankit kaum verändert. Dagegen empfiehlt es sich, den Zusatz von Blankit dem die meisten Stationen bereits passierten Saft zu geben, welcher hohen Temperaturen unterliegt und es ist ratsam, den Zusatz im Kochapparat durchzuführen. Gegen die Behandlung des Dünnsaftes mit Blankit spricht ferner der Umstand, daß die Zugabe des Präparates bei der Saturation, wegen der geringen Portionen, eine umständlichere und auch mit größeren Kosten verbundene ist.

Saure Zucker. Von **P. Ferman.**[3]) — Proben von Rohzuckern, die eine bestimmte saure Reaktion mit Phenolphtalein ergaben und einen eigentümlichen Geruch aufwiesen, wurden in blecheisernen Büchsen 4 Monate lang aufbewahrt und dann wieder untersucht. Während der Lagerung haben die Proben Wasser angezogen, sich sonst aber nicht verändert, also trotz saurer Reaktion nicht invertiert. Als Ursache des unangenehmen Geruches wurde Valeriansäure festgestellt, deren Anwesenheit auf Zersetzungsproducte von Eiweiß hinweist. Vorhandene Valeriansäure ist aus den Säften kaum zu entfernen, da sie zum großen Teil entweder als Verbindung (mit Kalk) oder als freie Säure in den Rohzucker kommt. Versuche, Valeriansäure in alkalischen Zuckern nachzuweisen, ergaben ein negatives Resultat. Allerdings kann es aber alkalische Zucker geben, die Valeriansäureverbindungen enthalten, namentlich dann, wenn diese Alkalität durch den Gebrauch von Soda in den Anwärmern entstanden ist.

Neue Bemerkungen über die Schaumgärung und die Aminosäuren in der Zuckerfabrikation. Von **Franz Lafar.**[4]) — Bei der Schaumgärung der Füllmassen, Sirupe und Melassen besteht der gasige Gehalt der Schaumblasen entweder aus Stickoxyd (Salpetergärung) oder aus Kohlensäure. Die Ursache letzterer Gärung hat der Vf. schon vor 5 Jahren nicht in der Zersetzung des Zuckers, wie allgemein angenommen worden ist, gesehen, sondern in dem Auftreten der Aminosäuren, weshalb er auch

[1]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 385—408. — [2]) Gazeta cukrownicza 1913, 221; durch Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 97. — [3]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 545 u. 546. — [4]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 737—746.

diese zweite Unterart der Schaumgärung kurzweg Amidgärung genannt hat. Ernstliche Einwendungen wurden gegen diese Annahme nicht gemacht, es sind vielmehr verschiedene Arbeiten erschienen, die geeignet sind, die Auffassung des Vf. zu bekräftigen und zu erweitern. Darauf wird in Kürze eingegangen, mit weiteren Ausblicken, die neue Perspektiven für die Zukunft eröffnen. — v. Lippmann[1]) kann sich der Ansicht Lafar's nicht anschließen, der der nötige experimentelle Beweis fehlt. In der Praxis kommt übrigens die sog. Schaumgärung kaum mehr vor.

Die unbestimmbaren Verluste im Raffineriebetrieb. Von **J. Duschski.**[2]) — Bei Laboratoriumsversuchen haben sich nur geringe Zersetzungen gezeigt, außer falls größere Mengen Invertzucker zugegen waren. Im Betriebe aber entstehen Verluste, die durch die Lebenstätigkeit der Mikroorganismen und die von ihnen ausgeschiedenen Producte bedingt sind. Der Hauptherd der Mikroorganismenentwicklung sind hauptsächlich die Waschwässer der Raffinade-Formen, die fast immer sauer werden und dann die Quelle von bedeutenden Verlusten des ganzen Betriebes sind. Die Anwendung von antiseptischen Mitteln ist zwecklos; nur die hohe Temperatur kann die für die Zuckertechniken gefährlichen biologischen Funktionen der Mikroorganismen vernichten. — In einer weiteren Abhandlung beschäftigt sich der Vf.[3]) mit dem chemischen Teil der Frage und zwar unter Zugrundelegung praktischer Versuche, die darin gipfeln, daß beim Verkochen von alkalischen Raffinadesirupen keine merkbare Anhäufung der reducierenden Substanzen in der Füllmasse stattfindet. Eine solche findet allerdings bei sauren Producten statt und steigt mit erhöhter Acidität. Die Größe der Zuckerverluste steigt beim Verkochen von Raffinadesirupen aus gesunden Sandzuckern nicht über 0,03—0,05 $^0/_0$ Zucker bei jedem Verkochen.

---

5. Allgemeines.

Über die Gegenwart rechtsdrehender Nichtzuckerstoffe in den Rüben und in den Zuckerfabriksproducten. Von **J. E. Duschskij** und **J. B. Mintz.**[4]) — Die Untersuchungen beziehen sich auf die Producte der Kampagne 1912/13. Auf Grund der Bestimmung des Zuckers nach Clerget hätte man nun auf die Gegenwart von optisch-aktiven Nichtzuckerstoffen schließen können, was jedoch nicht immer der Fall war. Leider gibt es für die quantitative Bestimmung der rechtsdrehenden Nichtzuckerstoffe in der Rübe und in den Säften gegenwärtig noch keine vollkommen verläßliche Methode. Werden bei der Untersuchung der Rübe und der Säfte nach der Methode von Clerget negative Ergebnisse erhalten, so ist es notwendig, nach derselben Methode concentriertere Zuckerlösungen, Sirupe, Füllmassen und insbesondere Melassen zu untersuchen. In diesen Producten kann die Methode Clerget genügenden Anhaltspunkt in bezug auf die Gegenwart von rechtsdrehenden Nichtzuckerstoffen bieten. Die hohe Reinheit der Melassen hatte hauptsächlich in der Gegenwart rechtsdrehender Nichtzuckerstoffe ihre Ursache.

---

[1]) Chem.-Techn. Repertorium der Chem.-Zeit. 1913, **37**, 615. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1680 u. 1681. — [3]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 851—876. — [4]) Aus dem Russischen nach Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 314.

Über die Lokalisation von Betain in der Zuckerrübe. Von **Vl. Staněk.**[1]) — Das Betain ist in den Rüben (und anderen untersuchten Pflanzen) sehr ungleichmäßig verteilt. In größter Menge tritt es in den Blättern als den Organen der größten physiologischen Tätigkeit auf und zwar in größerem Maße in jungen Blättern im Frühjahr als im Herbst in den alten Blättern. In der Trockensubstanz der Wurzel der Zuckerrübe wurden 0,95—1,20 % Betain gegen 2,62 % in der Blattspreite desselben Exemplares nachgewiesen. In dem von der Hülle befreiten Samen wurden nur Spuren gefunden. Jedenfalls kann aus dem Vorkommen des Betains geschlossen werden, daß ihm in der Stickstoffwirtschaft der Pflanzen eine wichtige Rolle zukommt. Dieser Auffassung entspricht auch der oben verzeichnete hohe Betaingehalt der Wurzel.

Die Beziehungen zwischen dem Rübengewichte und der Zusammensetzung des Rübensaftes. Von **J. A. Harris** und **R. A. Gortner.**[2]) — Die Untersuchungen an einer Reihe von Klein-Wanzlebener, Washington-Rüben und einiger in Nevada gewachsener Rübensorten zeigten, daß die Zusammensetzung und Reinheit des Saftes dieser Rüben in einem gewissen Verhältnis zu deren Gewichte standen. Mit zunehmendem Rübengewichte nahmen nämlich Zuckergehalt und Reinheitsquotient rach ab.

Der Nichtzucker der Zuckersäfte. Von **D. Sidersky.**[3]) — Es wird vorgeschlagen, den Nichtzucker als solchen zu studieren, indem man ihn isoliert, aber nicht durch Vergärung des Zuckers, die auch den Nichtzucker verändert, sondern durch Fällung der Saccharose mit Strontian und Abfiltrieren des Saccharates. — v. Lippmann[4]) bemerkt zu diesem Vorschlag, daß der Vf. offenbar übersehen hat, daß beim Kochen mit überschüssigem Strontian der Nichtzucker ebenfalls in weitgehender Weise verändert wird und zwar wohl noch in bedeutend tiefgreifenderer Weise als durch die Gärung.

Apparat zur Darstellung von reinem Zucker. Von **Frederick J. Bates** und **Richard F. Jackson.**[5]) — Der Apparat, bestehend aus einem Verdampfapparat, einem Krystallisationsgefäß und einer Zentrifuge, ermöglicht die rasche Darstellung von reinem Zucker für Zwecke der Wissenschaft und des Handels, wodurch die gegenwärtig einzig brauchbare Darstellungsweise der Fällung mit Äthylalkohol aus wässeriger Zuckerlösung, die aber auch Mängel besitzt, umgangen wird.

Die Entwicklung der Zuckerindustrie 1888—1913. Von **Edmund O. v. Lippmann.**[6]) Der Vf. gibt in knappen, aber treffenden Zügen ein Bild über die Entwicklung (vornehmlich in der Provinz Sachsen) der Zuckerindustrie in landwirtschaftlicher, wissenschaftlicher und technischer Beziehung in den letzten 25 Jahren. Am Schluß werden in Kürze auch die wirtschaftlichen Verhältnisse und der Aufschwung, den die Zuckerindustrie genommen hat, erörtert.

Die Zuckerfabrikation in Deutschland 1887—1912. Von **Rolle.**[7]) — Der Vf. schildert in knappen Zügen die Entwicklung der deutschen Zuckerfabrikation in den letzten 25 Jahren beginnend vom Rohstoff bis

---

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 385—390. — [2]) Journ. Ind. Eng. Chem. 1913, **5**, 192; durch Chem.-Techn. Repertorium d. Chem.-Zeit. 1913, **37**, 250. — [3]) Sucrerie indigène 1913, **81**, 347—350. — [4]) Chem.-Techn. Repertorium d. Chem.-Zeit. 1913, **37**, 250. — [5]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 755—760. — [6]) Prager Zuckermarkt 1913, **22**, 662 u. 663, 687—689, 717 u. 718. — [7]) Ztschr. f. angewandte Chem. 1913, **26**, 389—392.

zu den Fortschritten in der Technik. Was die Schnitzeltrocknung anbetrifft, so standen zuletzt in 341 Rohzuckerfabriken 179 Feuer- und 43 Dampftrocknungsanlagen im Betrieb. Diese 222 Schnitzeltrocknungsanlagen, die 65 % aller Fabriken umfassen, vermögen reichlich die Hälfte aller ausgelaugter Rübenschnitzel in Dauerware umzuwandeln und würden im Durchschnitte der fünf Jahre 1907—1912 jährlich 3654000 q Trockenschnitzel im Werte von 33000000 M zu liefern imstande sein. Die frischen Rübenblätter werden bisher nur z. T. verwertet, ein geringer Teil wird getrocknet.

Literatur.

Boßhard und Grob: Wertbestimmung von Hydrosulfit. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1747. — Es werden vereinfachte Untersuchungsmethoden zur Bestimmung des Gehaltes an reinem Hydrosulfit in den käuflichen Bleichsalzen angegeben.

Brancourt, L.: Beitrag zum Studium der Melasse. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **31**, 104—108.

Bruns, F.: Über Anbau von Zuckerrübensamen. — Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 344—348.

Croß, W. E.: Die Rohrzuckerindustrie und ihre letzten Fortschritte. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1649.

Daude, W.: Vorrichtungen zum Trocknen von Zucker. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 283—314. — Beschreibung an der Hand der Patentliteratur derjenigen Vorrichtungen, in denen der Zucker in losem Zustande getrocknet wird.

Daude, W.: Zuckerschneidemaschinen zur Herstellung von Würfelzucker. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 876—904.

Dentsch, Maurice: Der Reichtum der Zuckerrüben der Ernte 1912 an Zucker. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 817—835.

Dumont: Rübenbau ohne entsprechende Tiefkultur. — Hessische ldwsch. Zeit. 1913, **83**, 269 u. 270.

Duschsky, J. E.: Über die Zuckerverluste beim Verkochen auf Raffinadefüllmasse. Aus dem Russischen. — Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 426.

Feitler, S.: Die Zuckerfabrikation. Wien u. Leipzig, Verlag A. Hölder, 1913.

Forstreuter, Hermann: Wärme-Bilanz bei Rücknahme der Abwässer in die Diffusionsbatterie. — Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 1099.

Fr.: Berechnung der Menge der Füllmassen, Abläufe und Melasse auf 100 kg Rüben. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1713—1715.

Frankfurt, S.: Zur Technik der Samengewinnung aus Stecklingen. — Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 161—165.

Frankfurt, S.: Was muß der Landwirt wissen, um Zuckerrüben mit Erfolg bauen zu können? Kiew, Verlag der Altrussischen Gesellschaft der Zuckerfabrikanten, 1913 (russisch).

Freund, Emil: Apparate und Einrichtungen zur Zubereitung des Rübensamens. — Blätter f. Zuckerrübenbau 1913, **20**, 136—141 u. 151—154.

Ginneken, P. J. H.: Über die Diffusion. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 1054—1067.

Girard, P.: Der Rübenbau in Uruguay. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 522—524.

Harloff und Schmidt: Die Fabrikation weißen Krystallzuckers in den Kolonien. Englische Übersetzung durch James P. Ogilvie. London, Norman Rodger, 1913.

Havelka, O.: Saturation und Schlammpressen. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 584—598. — Beschreibung einiger Neuerungen vorwiegend konstruktiver Natur.

Heinze, Alphons: Die Trocknung von Rübenschnitzel durch das System „Huillard". — Chem.-Zeit. 1913, **37**, 651.

Herzfeld, A.: Zucker. Sonderabdruck aus der Chemischen Technologie der organischen Verbindungen; herausgegeben von R. O. Herzog. Heidelberg, Verlag C. Winter, 1912.

Kailan, A.: Der Einfluß der durchdringenden Radiumstrahlen auf sterilisierte Rohrzuckerlösungen. — Monatsh. f. Chemie 1913, **34**, 359—364. — Die durchdringenden Radiumstrahlen bewirken auch in sterilisierten Rohrzuckerlösungen (allerdings weit geringer als in nichtsterilisierten Rohrzuckerlösungen) eine Abnahme des Drehungsvermögens und Säurebildung.

Koydl, Theo: Über Raffinose in der Melasse 1912 und ihre Gewinnung. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 918—933.

Krüger: Wodurch ist die Rübenernte in Deutschland i. J. 1912 vielfach geringer ausgefallen als erwartet wurde. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 699—705.

Kuhner, Arnold: Streiflichter und Gedanken beim Besuche von alten und neuen Zuckerfabriken. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **47**, 632—639.

Lindner, Max: Zur Frage der Saftreinigung. — Die Deutsche Zuckerind. 1913, **39**, 1136—1138.

Lippmann, Edmund O. v.: Fortschritte der Rübenzuckerfabrikation 1912. — Chem.-Zeit. 1913, **37**, 193—195.

Makenzie, John E.: Die Zuckerarten und ihre einfacheren Derivate. London 1913.

Marcus, Paul: Die Zuckerfabrik und -raffinerie Tirlemont mit Verdampfung unter Druck. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 409—417.

Martin: Hat das Hyross-Rack-Verfahren in Hinsicht auf Ausbeute und Betriebssicherheit in der letzten Kampagne befriedigt? — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 731—736. — Die Frage wird bejaht.

Mrasek, Chr.: Affinierbarkeit der Zucker 1912/13. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 546—548.

Neumann, Friedrich: Notizen zur Nachproductenarbeit. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 278—280.

O'Donell, J. D.: Warum die Zuckerrübenindustrie eine Wohltat für die Landwirte der Vereinigten Staaten von Amerika ist? — Prager Zuckermarkt 1913, **32**, 894 u. 895.

Palmer, G. Truman: Die Rübenzuckerindustrie in den Vereinigten Staaten. Washington, Union Trust Building 901, 1913

Pellet, H.: Unbestimmbare Verluste bei der Diffusion. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **31**, 330—335.

Robart, Jules: Beitrag zum Studium der Färbung der Zuckerfabrikserzeugnisse. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 457—463.

Robart, Jules: Die Carbosulfitation bei niedriger Temperatur. — Bull. de l'Assoc. des Chimistes de Sucrerie et de Distillerie 1913, **30**, 836—838.

Roubinek, Josef: Zur Kenntnis der Melasse. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 341—345.

Saillard, E.: Die Rübe und die Rübenzuckerfabrikation. Paris, Verlag J. B. Baillière et fils, 1913.

Saillard, E.: Reisebericht über die Kultur der Zuckerrübe und die Rübenzuckerindustrie in den Vereinigten Staaten. Paris 1913.

Saillard, E.: Umwandlung von Sulfiten in Sulfate. — Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 1035—1043.

Sawyer, Walter C.: Einige Notizen über die Versuche mit Zuckerrüben in den Vereinigten Königreichen. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 1023—1025.

Scheuer, Berth.: Über Deckverfahren und Deckvorrichtungen in der Raffinerie. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 747—752.

Scheuer, Berth.: Einige Details der Preßwürfelerzeugung. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 934—939.

Schribaux, M.: Zur Bewertung des Rübensamens. — La sucrerie indigène 1913, **81**, 318—324.

Stutzer, A.: Einige Beobachtungen bei der Zuckerrübenernte in Nordamerika. — Blätter für Zuckerrübenbau 1913, **20**, 353 u. 354.

Teyssier, R.: La sucrerie. Paris 1913.

Urban, Karl: Über die Darstellung von Betain aus Melasseabfallaugen. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 339—341.

Voß, Herm.: Verbesserter Alles-Trockner zum Trocknen von Rübenblättern, Rübensamen, Kartoffelschnitzeln und Getreide. — D. ldwsch. Pr. 1913, **40**, 672 u. 673.

Wojta, W. J.: Wie wir Zuckerrüben bauen. — Prager Zuckermarkt 1913, **32**, 895. — Es werden bestimmte amerikanische Verhältnisse geschildert.

X: Die richtige Saattiefe im Rübenbau. — Hessische ldwsch. Zeit. 1913, **83**, 204.

X.: Zur Frage der Rübensamen-Normen. — Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 179 u. 180.

Ziegler, Siegmund: Über Rübenstand und Zuckerstatistik. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 963—971.

C. Gärungserscheinungen.

Referent: H. Will.

Saccharomyces anamensis, die Hefe des neuen Amyloverfahrens. Von **H. Will** und **F. Heinrich.**[1]) — Die als Levure anamite bezeichnete Hefe findet erst seit kurzem beim Amyloverfahren Verwendung. Sie wurde aus einem Gemenge wilder Hefen, wie sie auf dem Zuckerrohr und damit auch in den Zuckerrohrmaischen Cochinchinas auftreten, reingezüchtet. Maßgebend für die Auswahl war die hohe Gärtemperatur, weil beim Amyloverfahren die Gärung bei 35—38 ° C. verläuft. Bei diesen Temperaturen entwickelt sich aber auch der Amylopilz (Rhizopus Delemar [Boid.] Wehm. et Hanz.). Damit war das Zusammenarbeiten beider Organismen gesichert. Die Hefe ist nach den eingehenden Untersuchungen, welche vergleichend mit Rasse II und XII ausgeführt wurden, ein obergäriger Saccharomycet. Zellen der Gärungsform meist oval, doch auch kugelförmig (kleinere Zellen). Zellgröße 4,0 : 40 bis 11,2 : 9,6. Riesenzellen nicht selten. Dauerzellen. Lichtbrechungsvermögen und Beschaffenheit des Inhaltes der vegetativen Zellen wie bei wilden Hefen. Sproßverbände mit wenigen Gliedern. Kronenbildung häufig in Zuckerlösungen sowie in Kartoffel- und Weißrübenwasser. Weitverzweigte Sproßverbände langgestreckter, wurstförmiger Zellen in den Anhängen der Riesenkolonien. Aussehen der Sporen wie bei wilder Hefe. Sporen kugelförmig, 1—4; Größe 2,4—4,0 μ. Optimum der Sporenbildung 33 ° C. (9 Stunden), Maximum 35 ° (12 Stunden), Minimum 12 ° C. (50 Stunden). Sporenbildungsvermögen im allgemeinen nicht stark ausgeprägt. Auskeimen der Sporen nach Typus I. Hautbildung nach Typus IIa, mit einer „ersten Generation echter Hautzellen". Optimum der Hautbildung auf Würze 31 ° C. Einzellkolonien in Würzegelatine nach Typus I und II. Riesenkolonien nach Typus Ia, Generationsdauer bei 26 ° C. 2 Stunden. Vergärt und assimiliert Dextrose, Lävulose, Galactose,

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 26—53 (Mitt. d. Wissenschaftl. Stat. f. Brauerei in München).

Saccharose, Maltose und Raffinose. Milchzucker wird assimiliert, aber nur sehr schwach vergoren. Gärverlauf in Würze sehr langsam, in Maismaische energischer, in dieser Vergärungsgrad hoch. Obere Wachstumsgrenze in Hefezuckerwasser, Hansen-Lösung, Weißrüben- und Weißkrautwasser zwischen 39,5 ⁰ C. und 41,6 ⁰ C., in Würze, Gelbrüben- und Kartoffelwasser zwischen 41,6 und 43 ⁰ C. Abtötungstemperatur in verschiedenen Flüssigkeiten meist zwischen 54 ⁰ C. und 56 ⁰ C. Grenzwerte für die Entwicklungsfähigkeit in Nährlösungen mit Alkoholzusatz zwischen 1,8 % bei Amylalkohol und 15—27 % bei Methylalkohol. Grenzwerte für die Abtötung der Zellen durch Alkohol entsprechend zwischen 2,5 und 3,3 %. Verflüssigungsvermögen von Gelatine gering. — Nach einem Vergleich mit den bis jetzt genauer beschriebenen Hefen ergiebt sich, daß die mit Levure anamite bezeichnete Hefe eine neue Art darstellt. Sie soll Saccharomyces anamensis Will et Heinrich genannt werden.

Untersuchungen über Gärungsorganismen. I. Untersuchungen über einige neue Pichiaarten und Bemerkungen über die besondere Beschreibung der Saccharomyceten überhaupt. Von **Alb. Klöcker.**[1]) — Der Vf. macht zunächst einige allgemeine Angaben über die Gattung Pichia und Willia. Wenn bestimmt werden soll, ob eine Hefe zu derjenigen Gruppe gehört, welche die Gattungen Pichia und Willia umfaßt, muß eine Aussaat auf Würze mit einem Zusatz von Alkohol (2—4 Tropfen auf 10 ccm Würze) und gegebenenfalls auch Doppelbier gemacht werden, vorausgesetzt, daß man nicht große Pasteurkolben, sondern nur kleine Freudenreichkölbchen verwendet. Es folgt dann eine Beschreibung der vier neuen Pichia-Arten: P. suaveolens, alcoholphila, polymorpha und calliphorae. Leider finden sich keine Angaben über die Formerscheinungen der Riesenkolonien, die nach den Untersuchungen des Ref. manches Interessante bieten. — Zum Schluß erörtert der Vf. diejenigen Punkte, welche bei der Beschreibung neuer Arten unbedingt berücksichtigt werden müssen. Für die Saccharomyceten sind die diagnostischen Merkmale wenig zahlreich. Die charakteristischsten Merkmale sind: Sporenbildung, Form der Sporen, Sporenkeimung, Grenztemperaturen für die Sporenbildung, Form der Zellen bei verschiedenen Temperaturen, Grenztemperaturen für die vegetative Vermehrung, Grenztemperaturen für die Oberflächenvegetationen bei Arten mit rascher Hautbildung, Grenztemperaturen für die Hautbildung bei den Arten ohne sofortige Hautbildung, Riesenkolonien und Vergärbarkeit verschiedener Zucker. Der Vf. erörtert die einzelnen Punkte und teilt seine Erfahrungen mit.

II. Untersuchungen über 17 „Saccharomyces apiculatus-“ Formen. Eine erweiterte Beschreibung der 17 Apiculatus-Formen, über welche der Vf. im Ctrbl. Bakteriol. II. Abt. 1912, **35**, 375—388 (vergl. dies. Jahresber. 1912, **15**, 415) berichtet hat.

Zur Charakteristik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgischem Lambicbier. Von **P. Lindner** und **E. G. Genoud.**[2]) — Der Vf. macht zunächst Angaben über Willia belgica, welche von ihm im Jahre 1889 aus Brüsseler Bier isoliert worden war. Die Riesenkolonien

[1]) Compt. rend. Carlsberg-Laborat. 1913, **10**, 207—226 u. 285—346. — [2]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 363—367.

zeigen wie die Impfstriche eine geringe Neigung zur Gekrösebildung, das Sporenbildungsvermögen ging während der zwanzigjährigen Aufbewahrung im Laboratorium verloren. Vergoren wird Glucose, d-Mannose, d-Galactose und Fructose. Bemerkenswert ist die Fähigkeit, Alkohol kräftig zu assimilieren, wird aber hierin noch von Mycoderma Vanlaeriana übertroffen. — Die folgenden drei Lambichefen wurden von E. G. Genoud isoliert. Die eine Art, Saccharomyces bruxellensis, ist eine untergärige, hochvergärende Art vom Frohbergtypus. Vergärt Glucose, d-Mannose, d-Galactose, Fructose, Trehalose, Rohrzucker, Maltose, Melibiose, Raffinose. Das Sporenbildungsvermögen war anfangs sehr groß, ging aber im Laufe der Zeit sehr zurück. — Mycoderma lambica. Zellen nur halb so groß wie Kulturhefenzellen, rund bis eiförmig. Ruft in gehopfter Würze Trübung hervor. Die Hefe setzt sich als staubiger Bodensatz ab. An der Flüssigkeitsoberfläche bildet sich ein elastisches graues Häutchen. Keine Sporenbildung. Riesenkolonien ganz flach, glatt. Vergoren wird Glucose, Mannose, Fructose, Trehalose, Maltose und Methylglucosid nur schwach. Mycoderma Vanlaeriana. Bildet frühzeitig eine rein weiße, mehlige Kahmhaut. Keine Sporenbildung. Vergoren wurden Glucose und Trehalose. Alkohol wird kräftig assimiliert.

Beiträge zur Kenntnis der Bäckerhefen. Von **E. Kayser.**[1]) — Der Vf. hat 18 verschiedene Bäckerhefen aus Frankreich, Deutschland, Dänemark, England, den Vereinigten Staaten, Italien, Spanien und Holland nach der morphologischen und physiologischen Seite hin untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß es verschiedene Arten von Bäckerhefe gibt: die einen zeigen raschen, die anderen viel langsameren Trieb, die einen gehören zu den obergärigen Hefen und besitzen infolgedessen mit den obergärigen Bierhefen gewisse gemeinschaftliche Merkmale, andere dagegen gleichen morphologisch ganz den untergärigen Bierhefen, unterscheiden sich jedoch von diesen und verhalten sich beim Gehen des Teiges anders. Es ist wichtig, für jede der Arten die Optimaltemperatur festzustellen, um sie mit Vorteil benutzen zu können; man muß außerdem die Schnelligkeit kennen lernen, mit der sie arbeiten. Eine der Hefen verhielt sich, selbst wenn sie einige Zeit aufbewahrt war, immer gleichmäßig und gab immer gute Gasentwicklung. Sie kann in Bäckereien in der Provinz, welche oft nur 3 oder 4mal in der Woche Hefe erhalten, gute Dienste leisten. Dagegen erwies sich eine spanische Hefe als schlechte Bäckerhefe. Die Bäcker müssen also die günstigsten Bedingungen für die Hefe, welche sie verwenden, ausfindig machen und die Ursache ihrer Unbrauchbarkeit feststellen. Diese kann in der Vermischung mit Bierhefe bestehen, viel häufiger jedoch in einer starken Infektion mit Mycoderma. Eine kleine Gärprobe in Verbindung mit einer mikroskopischen Untersuchung genügt, um Aufschluß zu erhalten.

Über die neuen Hefepilze mit heterogamer Kopulation — Nadsonia (Guilliermondia) elongata und Debaryomyces tyrocola. Von **A. G. Konokotina.**[2]) — Nadsonia elongata wurde aus Birkenschleimfluß im Gouvernement Smolensk isoliert. Die vegetativen Zellen sind oval; vor der Kopulation werden sie mehr länglich. Die Kopulation geht zwischen

---

[1]) Ann de l'Inst. nat. agro. 1913, 2. Ser., Bd. 12, Heft 2. Sonderabdruck. 33 S. — [2]) Extr. de Bull. du Jardin imp. de St. Petersburg 1913, **13**, Nr. 1—2; nach Wochenschr. f. Brauerei 1914, **31**, 15.

der Mutterzelle (Makrogamete) und der von ihr abgetrennten Knospe (Mikrogamete) vor sich. Aus der Makrogamete wächst dann eine neue Knospe, in welche der ganze Inhalt beider Gameten übertritt und sich zur Spore umbildet. Beim Keimen wirft die Spore die Ascushülle ab und wird selbst zur vegetativen Zelle. Die Riesenkolonien bilden faltige Rosetten. Nadsonia fulvescens, der zuerst entdeckte Vertreter der neuen Gattung, wächst in glatten Riesenkolonien. N. elongata vergärt Dextrose und Lävulose, jedoch nicht Galactose, Saccharose, Maltose und Lactose. Debaryomyces tyrocola wurde aus in Rußland angefertigtem holländischem Käse isoliert. Auch bei dieser Art findet vor der Sporenbildung Pädogamie (Mutter- und Tochterzelle kopulieren) statt, vereinzelt auch Adelphogamie (Kopulation von Schwesterzellen). Die Spore bildet sich stets in der Mutterzelle auf Kosten des gesamten Plasmas beider Zellen. Saccharose wird invertiert. Eine Vergärung der gewöhnlichen Zuckerarten fand nicht statt. Von dem Pilz wurden vier Rassen (α, β, γ, δ) isoliert.

Beobachtungen an den Krystallen in Bierhefen und Faßgelägern. Von **H. Will.**[1]) — Der Vf. hat seine früheren Beobachtungen und Angaben über die der untergärigen Bierhefe und dem Faßgeläger beigemengten Krystalle revidiert und hierzu hauptsächlich auch Faßgeläger von Starkbierhefen verwendet. Vier Punkte waren es, welche die Aufmerksamkeit bei der Untersuchung von Starkbierhefen bis dahin auf sich gelenkt hatten: 1. die große Zahl der Krystalle überhaupt, 2. die abweichende Krystallform und die große Zahl der Krystalle mit abweichender Form (vorherrschend flache Prismen), 3. die Löslichkeit dieser Krystalle in Kalilauge, 4. Erscheinungen, welche auf eine, wenn auch nur schwere Löslichkeit dieser Krystalle in concentrierter Essigsäure und beim Kochen in Wasser hinwiesen. — Das mikro- und makrochemische Verhalten der Krystalle stand bei der wiederholten Bearbeitung der Frage zunächst im Vordergrund. Es mußte entschieden werden, ob die in Kalilauge und in Essigsäure löslichen Krystalle oxalsaurer Kalk sind oder nicht. Dann kam die Frage in Betracht, ob bestimmte Krystallformen die Hefe und Faßgeläger von Starkbieren charackterisieren, ferner, ob alle Starkbierhefen und -geläger sich gegenüber den gewöhnlichen Bierhefen und Faßgelägern durch die größere ihnen beigemengte Zahl von Krystallen auszeichnen. Die Hauptergebnisse der Untersuchungen sind folgende: 1. Die in Bierhefen und Faßgelägern jeder Art vorkommenden Krystalle bestehen in der Hauptsache aus oxalsaurem Kalk. 2. Für Starkbierhefen und -faßgeläger sind besondere Krystallformen des oxalsauren Kalkes nicht charakteristisch. 3. Im allgemeinen scheint mit Zunahme der Concentration der Stammwürze des Bieres auch die Zahl der Krystalle in der Hefe und im Faßgeläger zuzunehmen. 4. Alle Krystallformen des oxalsauren Kalkes sind in 10 procent., noch leichter in 20 procent. Kalilauge löslich. Wesentliche Unterschiede in der Löslichkeit der verschiedenen Krystallformen bestehen nicht. Die kleinen Krystalle sind leichter löslich als die großen. 5. Als sichtbares Product der Reaktion zwischen Kalilauge und oxalsaurem Kalk erscheinen sechsseitige, in der Regel dünne Täfelchen von zuweilen recht bedeutendem Umfang. 6. Der oxalsaure Kalk ist in concentrierter Essigsäure mikro-

[1]) Ztschr. ges. Brauw. 1913, **36**, 253—258. 269—273, 285—289.

chemisch löslich. Die Löslichkeit der verschiedenen Formen, in welcher der oxalsaure Kalk krystallisiert, ist abgestuft. Die bei kalter Fällung erhaltenen Krystalle sind leichter löslich, als die bei heißer Fällung erhaltenen. 7. Durch destilliertes Wasser werden die Krystalle des oxalsauren Kalkes in Hefen und Faßgelägern gelöst. Die Löslichkeit ist sehr wahrscheinlich keine direkte, sondern eine indirekte, bedingt durch die verschiedenen Beimengungen.

Zur Morphologie und Physiologie der Kahmhefen. Von **Richard Meißner.**[1]) — In der vorliegenden Abhandlung werden besonders die Wachstumsverhältnisse einiger Kahmheferassen auf säurehaltigen künstlichen Nährlösungen erörtert, um hierdurch das Wesen der Säureminderung des Mostes und Weines durch die Kahmhefen und die Bedeutung der organischen Säuren für deren Leben aufzufinden; die gewonnenen Ergebnisse lassen sich kurz dahin zusammenfassen: 1. Einige Rassen der Kahmhefen und der kahmhautbildenden Saccharomyceten wachsen auf künstlichen Nährlösungen, welche als alleinige Quelle kohlenstoffhaltiger Substanz organische Säuren (Äpfel-, Bernstein-, Milch-, Essig-, Zitronen- oder Weinsäure) je getrennt enthalten, recht gut, andere Rassen zeigen dagegen ein geringeres Wachstum. Eine Rasse kann meist auf mehreren organischen Säuren gleich gut oder gleich schlecht wachsen. 2. Im allgemeinen wachsen die Kahmhefen auf Weinsäure-Nährlösungen verschiedenster Concentration nur schlecht. Etwas besser ist das Wachstum dieser Organismen auf Zitronensäure-Nährlösung; nur Willia anomala zeigte auf letzterer Lösung ein recht gutes Wachstum. Am günstigsten war für das Wachstum der Kahmhefen die Milchsäure-Nährlösung, dann die Bernstein- und Äpfelsäurelösung, für manche Rassen selbst die Essigsäure-Nährlösung in einer bestimmten Concentration. 3. Eine Kahmheferasse kann infolge ihres verschiedenen Wachstums auf den Nährlösungen die verschiedenen organischen Säuren in verschiedenem Grade verbrauchen, da mit dem stärkeren oder geringeren Wachstum dieser Organismen ein stärkerer oder geringerer Verbrauch der Säuren Hand in Hand geht. 4. Bei der Kombination zweier organischer Säuren in der Nährflüssigkeit übten die Wein- und Zitronensäure einen hemmenden Einfluß auf die Vermehrungsgeschwindigkeit mancher Kahmheferassen aus. 5. Wird eine Säure, auf der die Kahmhefen schlecht wachsen, mit einer Säure in der Nährlösung kombiniert, auf der sie gutes Wachstum zeigen, so verzehren die Kahmhefen die für ihr Wachstum günstige Säure und lassen die für sie ungünstige Säure in der Nährlösung zurück. 6. Bei der Kombination zweier Säuren, auf denen die Kahmhefen gut wachsen, tritt in den meisten Fällen eine Erhöhung des Kahmhefewachstums und ein vollständiger Verbrauch der beiden dargebotenen organischen Säuren ein. Die verschiedenen organischen Säuren sind entweder Substanzen, die in concentrierter Form ein besseres Wachstum der Kahmhefen bedingen als in weniger concentrierter, oder es kann auch dieselbe organische Säure in concentrierterer Form auf das Wachstum der verschiedenen Kahmhefen bald hemmend, bald neutral wirken. 7. Die Bedeutung der sechs untersuchten organischen Säuren für die Kahmhefen selbst liegt darin, daß diese Säuren von den verschiedenen Kahmheferassen

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **3**, 114—211 241—256.

in ihre Lebensprozesse (Ernährung, Wachstum, Atmung, Vermehrung) hineingezogen, dabei zerstört und in andere chemische Verbindungen umgewandelt werden. 8. Dasselbe gilt für andere organische Bestandteile des Mostes und Weines, wie für Trauben- und Rohrzucker, Alkohol und Glycerin. 9. Als Stickstoffquelle erwies sich das salpetersaure Ammonium bei Gegenwart gewissser organischer Säuren für bestimmte Kahmheferassen als eine schlechtere als das phosphorsaure Ammonium. Aber sowohl das Ammoniumphosphat und Ammoniumnitrat als auch das Ammoniumchlorid sind gute Stickstoffquellen für das Leben der Kahmhefen. Weinsaures Ammonium und Asparagin sind im allgemeinen schlechte Stickstoffquellen für diese Organismen. Das Asparagin wurde mit einer Willia anomala gut verarbeitet. 10. Bei mehrfacher Überimpfung derjenigen Kahmhefen, die auf künstlichen Nährlösungen gewachsen waren, auf frische, künstliche sterile Nährlösung derselben oder ähnlicher Zusammensetzung können die Kahmhefen gleich gut wachsen, ob nun Ammoniumphosphat oder Ammoniumnitrat oder Ammoniumchlorid in den Nährlösungen vorhanden ist. Die organischen Säuren werden dabei jedesmal durch die Lebenstätigkeit der Kahmhefen in geringerem oder größerem Grade zerstört und werden u. a. zum Aufbau neuer Zellen verwendet.

Sporenbildung einer Hefe unter dem Einfluß einer Bakterie. Von **Sartory.**[1]) — Aus dem Saft von Pisangblättern hat der Vf. eine Varietät von Willia Saturnus Klöcker isoliert. In Reinkulturen kamen keine Sporen zum Vorschein, wohl aber dann, wenn eine Bakterie vorhanden war. Die Temperatur in letzterem Fall war 15—22° C.

Die Konjugation der Sporen bei den Hefen. Von **M. H. Marchand.**[2]) — Konjugation der Sporen wurde bei folgenden 11 Hefen beobachtet: Saccharomycodes Ludwigii, Johannisberg I u. II, Sacch. intermedius, validus, ellipsoideus, vini Muntzii, turbidans, Willianus, Bayanus und Willia saturnus. Die Erscheinungen der Parthenogamie, welche eine Zeitlang als Ausnahme bei den Hefen galten, sind also viel weiter verbreitet und sind an eine bestimmte Gruppe von Hefen gebunden. Man trifft sie fast überall, und zwar bei den Arten, bei welchen bei der Entstehung des Askus keine Konjugation stattfindet. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß die Gattung Saccharomyces eine ganz beträchtliche Zahl von parthenogamischen Hefen enthält. Bei 8 von 10 untersuchten Saccharomyces-Arten fand Konjugation der Ascosporen statt. — Wenn man die Hefen nur unter Berücksichtigung der Entwicklung der Sexualität und ihrer sexuellen Merkmale ordnet, so muß man unmittelbar nach Schizosaccharomyces, Zygosaccharomyces und Debaryomyces die Saccharomyces-Arten einordnen. Man erhält folgendes Tableau:

I. Gruppe	Hefen mit Konjugation oder mit einer Andeutung von Konjugation bei Entstehung des Askus.	Schizosacharomyces Zygosaccharomyces Debaryomyces globosus Schwanniomyces occidentalis Torulaspora.
II. Gruppe	Hefen mit Konjugation der Sporen oder parthenogamische Hefen	Saccharomycodes Ludwigii Willia saturnus Saccharomyces
Hefen ohne Sexualität oder parthenogenetsche Hefen		Saccharomyces cerevisiae Willia anomala usw.

[1]) Compt. rend. Soc. biol. Paris 1912, **22**, 558; Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913. **37**, 286. — [2]) Revue générale de Botanique 1913, **25**, 207. Sonderabdruck.

Eine bestimmte Antwort auf die Frage nach der Bedeutung der Parthenogamie oder Parthenogenese wird erst dann gegeben werden können, wenn bei einer noch viel größeren Anzahl von Hefen die Keimung der Sporen untersucht und das Verhältnis zwischen denjenigen, deren Sporen konjugieren, und denjenigen, welche direkt auskeimen, festgestellt sein wird. Es ist jedoch zu beachten, daß von den untersuchten 13 Hefen 8 sich als parthenogametisch zu erkennen gegeben haben, d. h. 75 %. Es möchte also scheinen, als ob die Parthenogenese die Ausnahme bildet. Außerdem drängt sich noch eine andere Schlußfolgerung auf, nämlich die, daß die Konjugation der Askosporen überall mit den gleichen Merkmalen auftritt. — Die Konjugation der Sporen hat nicht nur theoretisches Interesse; ihr Fehlen oder Vorhandensein kann in manchen Fällen Arten charakterisieren. Ein Beispiel dafür sind die drei ursprünglich mit Sacch. Pastorianus I, II und III, später als Sacch. Pastorianus, intermedius und validus bezeichneten Hefen. Der jetzige Sacch. Pastorianus zeigt niemals Konjugation der Sporen, dagegen Sacch. intermedius und validus sehr deutlich. Es ist also damit ein neues Merkmal zur Unterscheidung der ersten von den beiden andern Arten gegeben.

Über Geschwindigkeit und Größe der Hefevermehrung in Würze. Von **Tor Carlson.**[1]) — Luftzufuhr erhöht die Wachstumsgeschwindigkeit um ca. 12 %, Stickstoff um 28 %, während Sauerstoff sie um 15 % verringert. Die Beschleunigung ist durch Entfernung der hemmenden Kohlensäure verursacht. Alkohol wirkt stark hemmend, nahezu proportional seiner Menge. Bezüglich der Größe der Hefevermehrung wurde gefunden, daß Luftzufuhr den Ertrag an Hefe vermehrt. Von der Größe des Ansatzes ist der Ertrag unabhängig, von großem Einfluß ist dagegen die Konzentration der Würze. Je verdünnter die Würze, um so höher der Ertrag. Die graphische Darstellung und ihre Interpretation führen zur Aufstellung einer „Verdünnungskonstante", die gleichzeitig als Ausdruck der Alkohol-Empfindlichkeit der betreffenden Hefenkultur gelten kann. Je größer die Alkoholmenge in der Würze, also je concentrierter diese ist, um so geringer der Hefenertrag. Ein Teil des Nährsubstrates scheint von den Zellen zum Schutz gegen die Einwirkung des Alkohols gebunden zu werden.

Über den Einfluß von Aluminium auf Hefe und Bier. Von **H. Zikes.**[2]) — Der Vf. schließt zunächst aus seinen Versuchsergebnissen, daß kleine Mengen von Aluminium, wie sie während der Gärung von Würze in Aluminiumgefäßen in jene übergehen und von der Hefe aufgenommen werden, einen gewissen Anreiz auf deren Funktionen ausüben. Nach 3 Tagen war das Verhältnis der Vermehrungsenergie in den Aluminiumgefäßen zu derjenigen in Glasgefäßen wie 1 : 0,994. Für eine Million neugebildeter Zellen war die Gärungsenergie der Hefe in den Aluminiumgefäßen 0,748 mg, in Glasgefäßen 0,70 mg. Nach 7 Tagen war das Vermehrungsverhältnis 1 : 0,975, die Gärfähigkeit 0,942 mg bezw. 0,926 mg. Im Endvergärungsgrad machte sich eine Reizwirkung des Aluminiums auf die Hefe nicht bemerkbar. Die Generationsdauer von Hefe in Würze, welche 6 Stunden in Aluminiumbechern erhitzt war, betrug durchschnittlich $2^h\,29'\,29''$ gegenüber $1^h\,34'\,30''$ in Würze, welche in Glasgefäßen erhitzt

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **57**, 313—334 (A. d. Labor. d. Nobelinstit. d. k. Acad. d. Wissensch. Stockholm). — [2]) Allgem. Ztschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrik. 1913, **41**, 71—74; 83—87.

war. Die Generationsdauer beanspruchte also im ersteren Falle eine um 30—35 Minuten längere Zeit. Man kann dabei nur daran denken, daß durch das längere Kochen eine größere Menge Aluminium (vielleicht auch das im Aluminium enthaltene Arsen) gelöst wurde. Ähnliche Versuche in Eisen-, Kupfer- und verzinnten Kupfergefäßen ergaben eine kürzere Generationsdauer der Hefe als in Aluminiumgefäßen.

Nachtrag zu meiner Arbeit „Über den Einfluß von Aluminium auf Hefe und Bier". Von **Heinrich Zikes.**[1]) — J. Szeics weist in einer Arbeit „Über einige charakteristische Wirkungen des Aluminiums auf das pflanzliche Protoplasma" daraufhin, daß die Wirkung des Aluminiums zwei Phasen durchläuft. Zuerst ruft das von der Pflanzenzelle aufgenommene Metall eine Erstarrung, später eine Art Auflockerung des Protoplasmas hervor. Man kann demnach die Untersuchungsergebnisse von Zikes ungezwungen auch so erklären, daß während der kurzen Beobachtungszeit (maximal 8 Stunden) der Generationsdauerbestimmung eine Erstarrung des Protoplasmas bei allen gebildeten Zellen die dominierende Komponente der Wirkung des Aluminiums war und sich die Zellen langsamer entwickelten als in Gefäßen anderer Zusammensetzung, daß aber im ersteren Falle, als die Gärwirkung der Zellen nach 3 und 7 Tagen untersucht wurde, schon eine Wiederauflockerung des Protoplasmas erfolgt war und sich der Einfluß des Aluminiums auf die Gärfunktion der Hefe als beschleunigender Faktor erwies.

Einwirkung von Eisen-, Mangan-, Zink- und Kadmiumvitriol auf die Vermehrung der Hefe. Von **Th. Bokorny.**[2]) — Kupfervitriol tötet die Bierhefe schon bei einer Verdünnung von 0,001 %. Das Gärvermögen wird selbst binnen 5 Tagen durch 0,1 % nicht unterdrückt. Ein fördernder Einfluß wurde bei keiner Verdünnung festgestellt. — 0,5 % Eisenvitriol sind tödlich für Bierhefe; wahrscheinlich reichen schon geringere Concentrationen aus. — 1 % Zinkvitriol unterdrückt das Bierhefenwachstum gänzlich, nicht ganz das Wachstum mancher Bakterien. 0,25 % wirken noch etwas schädlich auf Hefe, 0,1 % nicht mehr. Reizwirkung ist bei keiner Concentration zu erkennen. — Kadmiumvitriol ist weit giftiger als Zinkvitriol; 0,025 % wirken noch schädlich auf Bierhefe ein. Auch für Bakterien ist es giftiger als Zinkvitriol. — Manganvitriol ist für Bierhefe fast unschädlich. Erst 3—5 % hindern die Vermehrung. 0,02 % üben Reizwirkung (Wachstumsbeschleunigung) bei Blütenpflanzen aus. — Kobaltnitrat ist für Hefe sehr giftig; schon 0,01 % hindern die Vermehrung der Bierhefe, aber nicht die Gärung. — 0,5 % Nickelsulfat sind für Hefe tödlich, 0,1 % nicht mehr.

Das Wachstum einiger Hefen und Pilze in gleichwertigen Alkohol- und Zuckerlösungen. Von **P. Lindner.**[3]) — Zu je 10 ccm einer Nährlösung, bestehend aus 0,025 % $MgSO_4$, 0,5 % KH_2PO_4, 0,5 % $(NH_4)_2SO_4$ wurden je 0,25 g einer Zuckerart bezw. Alkohol zugegeben, so daß die Lösung 2,5 procent. wurde. Um eine gleichmäßige Hefenaussaat zu erzielen, wurde jede Hefe in etwas sterilem Wasser verrührt und von dieser Mischung auf jedes Fläschchen 2 Tropfen verteilt. Die Kulturen

---

[1]) Allgem. Ztschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabrik. 1913, **41**, 142. — [2]) Allgem. Brauer- u. Hopfenzeit. 1913, **13**, 223—225. — [3]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 457—460.

wurden 19 Tage bei Zimmertemperatur im dunkeln aufbewahrt. Die beigegebenen Bilder zeigen ohne weiteres, daß da, wo Alkohol gut assimiliert wird, er den Zuckerarten augenscheinlich gleichwertige Ergebnisse gibt. Die Versuchsergebnisse sind außerdem in Tabellen zusammengefaßt. Auf Einzelheiten einzugehen, ist nicht möglich. Der Assimilationsversuch mit Alkohol bildet ein neues brauchbares Hilfsmittel zur Charakterisierung der Pilze, er bietet den besonderen Vorteil, daß man nicht mit solchen Verunreinigungen zu rechnen hat wie bei manchen Zuckerarten.

Einwirkung von Estern auf Hefen und andere Sproßpilze. Von **H. Will** und **R. Heuß.**[1]) — Die Ester werden von verschiedener Seite (Delbrück, Lindner) als Schutz- und Kampfmittel der Mikroorganismen bei dem Wettbewerb untereinander betrachtet. Systematische Untersuchungen, die wenigstens einigermaßen eine Grundlage für die Beurteilung, wenn auch nicht die restlose Lösung der Frage bringen würden, lagen bis jetzt nicht vor. Die Fragestellung war zunächst folgende: 1. Wirken die Ester auf die vegetative Funktion der Hefen und anderer Sproßpilze? a) Welche Mengen der Ester hemmen bei Zusatz zu einer für die Vermehrung der Versuchsorganismen günstig zusammengesetzten Nährlösung deren Entwicklung? b) Durch welche Mengen werden die Versuchsorganismen unter sonst gleichen Bedingungen abgetötet? 2. Assimilieren die Versuchsorganismen die Ester? 3. Welche Vorgänge spielen sich dabei ab. Zu den Untersuchungen kamen 23 Organismen und Essigsäureäthylester (Siedepunkt 77 °) und Essigsäureamylester (Isoamylester, Siedepunkt 137 °). Die vorliegenden Untersuchungen führten im wesentlichen zu folgenden Schlußfolgerungen: I. Würze mit Esterzusatz. 1. Die beiden Ester wirken in geringerer Menge in der Regel fördernd, in größerer Menge verzögernd und hemmend auf die Vermehrung der geprüften Sproßpilze. 2. Die Verzögerung steht in direktem Verhältnis zur zugesetzten Estermenge. 3. Einer anfangs hervorgerufenen Verzögerung folgt in vielen Fällen eine Beschleunigung der Vermehrung. 4. Beide Ester können bei spontanen Gärungen nicht als Kampfmittel der sich gleichzeitig entwickelnden Sproßpilze angesprochen werden, da geringe Mengen der Ester fördernd auf die Vermehrung wirken und die für alle geprüften Organismen festgestellten Grenzconcentrationen bedeutender sind, als die, soweit bekannt, bei natürlichen Gärungen auftretenden Estermengen. 5. Der Amylester ist giftiger als der Äthylester. 6. Gegen Äthylester waren die Kulturhefen widerstandsfähiger als die wilden Hefen und die hautbildenden Sproßpilze. II. Mineralische Nährlösung mit Esterzusatz. 1. Die beiden Ester können den verschiedensten Sproßpilzen mit Ausnahme der Apiculatusformen als Kohlenstoffquelle dienen. Fast alle verwendeten Organismen kamen aber auch in mineralischer Nährlösung ohne jeden Kohlenstoffzusatz fort, wahrscheinlich infolge von Nahrungsaufnahme aus der Luft. Das Wachstum war jedoch in den mit Ester versetzten Kulturen im allgemeinen ein besseres, als im Kontrollversuch. 2. Die beiden Ester wirkten, im Gegensatz zu Würze als Nährlösung, schon in geringen Mengen verzögernd. Eine auf die Verzögerung folgende Beschleunigung der Vermehrung wurde nicht beobachtet. 3. Die Verzögerung war wieder direkt proportional der zu-

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 539—576.

gefügten Estermenge. 4. Bezüglich der Auffassung der beiden Ester als Kampfmittel bei spontanen Gärungen gilt in Hinsicht auf die festgestellten Grenzconcentrationen dasselbe wie bei I. 5. Gegen die beiden Ester waren in diesem Fall die hautbildenden Sproßpilze und die wilden Hefen widerstandsfähiger als die Kulturhefen.

Die Bestimmung der Generationsdauer — ein Kriterium zur Beurteilung ihrer Beeinflussung durch äußere Faktoren. Von **H. Zikes.**[1]) — Es wurde die Beobachtung gemacht, daß man aus der Generationsdauer einer Hefe, d. h. die Zeit, innerhalb welcher aus einer Zelle eine zweite entsteht, in sehr präziser Weise auf die Güte des betreffenden Substrates schließen kann. So vermag man aus der Generationsdauer leicht zu erkennen, ob die Metallsubstanz der Kochgefäße nicht schädigende Stoffe an die Bierwürze abgibt. Zur Durchführung der Versuche wurde Bierwürze in verschiedenen Metallgefäßen gekocht und mit frisch regenerierter Hefe beimpft. Hierauf wurde die Tröpfchenkultur angelegt und nach 7—8 Stunden die aus einer Zelle hervorgegangenen Nachkommen gezählt. Die Generationsdauer wurde aus Formel $x = \frac{t \cdot \log \cdot 2}{\log \cdot M}$ (Pedersen) berechnet, worin M. die Anzahl der aus einer Zelle entstandenen Tochterzellen und t die beobachtete Wuchszeit bedeuten. Es betrug z. B. nach dieser Berechnung die Generationsdauer der Hefe in Würze (bei 18°), welche in verzinnten Kupfergefäßen gekocht wurde, durchschnittlich 2 Std. 45 Min., in Eisengefäßen 2 Std. 4 Min., in Kupfergefäßen 2 Std. 24 Min., woraus hervorgeht, daß die Würze in verzinnten Kupfergefäßen am wenigsten ungünstig beeinflußt wird.

Die natürlichen Riesenkolonien der Hefe. Von **Teizo Takahashi.**[2]) Als natürliche Riesenkolonien bezeichnet der Vf. die auf Plattenkulturen herangewachsenen großen Kolonien. Die natürlichen Riesenkolonien werden in den Plattenkulturen beobachtet, wenn nur wenige Kolonien entstehen. Die Riesenkolonien, welche nur aus einer einzigen Zelle entstehen, sind für die verschiedenen Varietäten der Hefe sehr charakteristisch. Die Art ihrer Heranzüchtung ist für die Identifizierung von Varietäten der Hefe sehr geeignet und natürlicher als Lindner's Riesenkolonien.

Die Widerstandsfähigkeit eines bei verschiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmateriales gegenüber verschiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während der Einwirkung der letzteren. Von **P. Lindner** und **O. Schmidt.**[3]) — Aufgabe der Arbeit sollte sein, festzustellen, wie groß der Einfluß von Würze und Würzegelatine als Nährmedium und die Wachstumstemperaturen von 10, 15, und 25° auf den physiologischen Zustand und damit auf die Widerstandsfähigkeit der Organismen ist. Zu den Versuchen wurde verwendet: Sacch. turbidans, Sacch. validus, Sacch. cratericus und Stamm 93. Auf diese wirkten folgende Desinfektionsmittel ein: Sublimat, Formalin, Fluorammonium, Antiformin. Sublimat wurde in der Verdünnung 1:1000 und 1:10000 zur Anwendung gebracht, die übrigen Desinfektionsmittel in 1-, 2- und 5 procent. Lösung. Die Reinkulturen wurden zunächst dreimal bei 25° in Würze aufgefrischt und von diesen Kulturen das Versuchsmaterial in der Weise

[1]) Allgem. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. 1912, **40**, 254—256. — [2]) Journ. of the College of Agric. Imp. Univ. Tokyo 1913, **5**, 163—165. — [3]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 249—251, 265—268.

gewonnen, daß eine Einimpfung in 100 ccm. Würzefläschchen und auf 14 procent. Würzegelatine in Vierkantfläschchen gemacht wurde. Die in Würze gewachsene Hefe wurde abcentrifugiert. Das Verhältnis von Hefe zu Desinfektionsmittel wurde so gewählt, daß 1—2 g dickbreiige Hefe in 50 ccm Flüssigkeit gegeben wurden. Da das Heranzüchten der Hefen auf Würzegelatine ziemlich lange Zeit in Anspruch nahm, außerdem die Ausbeute recht gering ist, wurde mit entsprechend kleineren Mengen gearbeitet. Nachdem die Hefe dem Desinfektionsmittel eine bestimmte Zeit ausgesetzt war, wurde eine Platinöse voll in steigende Würzemengen übertragen, um zu sehen, ob das mit in die Würze gelangte Desinfektionsmittel in dieser noch wirksam war. Schon bei 2 Tropfen Würze war eine Wirkung nicht mehr festzustellen. Es erwies sich als zweckmäßig, die Hefemischung in drei Tropfen einzutragen. Als Verdünnungsgefäß wurden Schönfeld'sche Platten benutzt. Die Vff. kommen zu folgenden Schlußfolgerungen. 1. Die bei verschiedenen Temperaturen gezüchteten Hefen besitzen demselben Desinfektionsmittel gegenüber verschiedene Widerstandsfähigkeit. 2. Die optimale Temperatur für die Züchtung des wiederstandsfähigsten Materials ist bei verschiedenen Hefen verschieden. 3. Das auf Würzegelatine gewachsene Material kann infolge seiner Neigung zur Klumpenbildung nicht zur einwandfreien Feststellung der keimtötenden Kraft der Desinfektionsmittel verwendet werden. 4. Die Zerstörungskraft der untersuchten Desinfektionsmittel wird durch Temperaturen, die zwischen 10 und 25° liegen, nicht merklich beeinflußt.

Einige orientierende Versuche über die Thermogenität verschiedener Hefen in Glucosewürze. Von **Heinrich Zikes.**[1]) — Der Vf. hat bei einer größeren Anzahl von Sproßpilzen die Temperaturerhöhung gemessen, welche bei der Vergärung einer 5 procent. Glucosewürze erzeugt wird. Die Versuche wurden in folgender, methodisch ziemlich einfacher Weise ausgeführt. Die zu prüfenden Hefen wurden zuerst in kurzer Folge einige Male in 5 procent. Glucosewürze vermehrt. Als Gärgefäß diente ein gewöhnliches Pulverglas von 1 l Inhalt, welches mit 300 ccm Glucosewürze beschickt und sterilisiert wurde. Das Glas war doppelt isoliert. Der ganze Apparat wurde jedesmal, bevor die Hefe zugesetzt wurde, 48 Std. lang in einem Thermostaten bei einer durchschnittlichen Temperatur von 25,5° C. belassen. Diese wurde mittels in $^1/_{10}$° geteilte Thermometer abgelesen. Die stärker gärenden Hefen, wie Sacch. Logos, thermantitonum, Preßhefe und Schizosacch. Pombe führten eine Temperatursteigerung von über $20^0/_{10}$ herbei; es sind dies Hefen, welche neben Mono- und Disacchariden auch Polysaccharide vergären können. Die gewöhnliche Bierhefe Frohberg ergab eine Temperaturerhöhung von $17^0/_{10}$; sie produciert also mehr Wärme als die Bierhefe Saaz. Sacch. pastorianus, validus und ellipsoideus wiesen so ziemlich die gleiche Höhe in der Wärmebildung auf ($17—19^0/_{10}$). Sacch. intermedius erreichte nur $14^0/_{10}$. Die Gruppe der Hansenia- (früher Apiculatushefe) und Torulahefen, welche nur Monosaccharide vergären können, erzeugten nur Temperaturerhöhungen von $6—8^0/_{10}$; Pichia membranaefaciens, Mycoderma cerevisiae und rubra rufen trotz üppigster Vermehrung keine Temperaturerhöhung herbei. Die Temperaturen

[1]) Allgem. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabrik. 1913, **41**, 122 u. 123.

stiegen anfangs meist rasch an, bis sie ein Maximum erreichten, um dann mehr oder weniger langsam zu fallen. Die mitgeteilten Zahlen besitzen nur einen Vergleichswert und können infolge der ganzen Versuchsanordnung auf eine größere Genauigkeit keinen Anspruch erheben. Nichtsdestoweniger läßt sich aus jenen eine gewisse Gesetzmäßigkeit zwischen der Art der Organismen und der von ihnen erzeugten Gärungswärme erkennen.

Haupthefe der Sojamaische. Von **G. Kita.**[1]) — Bei der Sojabereitung spielt die Alkoholgärung neben diastatischen, proteolytischen und Säure producierenden Processen eine wichtige Rolle. Der Vf. isolierte aus Sojamaische eine Torula-Art, die in den meisten Punkten die gleichen Eigenschaften wie Sacch. Soja Saito besaß. Diese Hefe, welche den Untersuchungen von Saito zufolge die wichtigste Hefe der Sojamaische sein soll, wurde niemals gefunden. Die Zellen der Torula sind meist rund und besitzen eine dicke Membran. Größe 4,5—8 μ. Riesenkolonien auf Kojigelatine-Agar in der Mitte eingesenkt, Oberfläche körnig. In Kojidekokt mit oder ohne Kochsalz gedeiht die Torula üppig, setzt sich ab und bildet nur einen Hefering. Vergärt Glucose und Maltose, aber nicht Sucrose, Galactose, Lactose, Raffinose und Arabinose. Zerriebene Zellen enthalten Invertase; wahrscheinlich wird dieses Enzym erst bei der Zerstörung der Hefenzellen gebildet, da die lebende Zelle Sucrose nicht zu vergären vermag. Die Hefe gärt sehr energisch bei 28° C., aber sehr schwach bei 40° C. Die Gärkraft wird durch 10procent. Kochsalz nicht gehindert, sondern anfangs sogar gefördert. Durch 10procent. Alkohol wird sie herabgedrückt. Die wiederholte Kultur der Hefe in Kojidekokt mit Kochsalz vermehrt die Hefenzahl, vermindert aber ihre Größe. Die wiederholte Kultur der Hefe in Würze ohne Salz verringert nicht ihre Gärkraft in gesalzener Würze, aber die Gärkraft in Würze ohne Salz wurde durch die wiederholte Kultur in Salzlösung erhöht.

Medusomyces Gisevii, eine neue Gattung und Art der Hefepilze. Von **G. Lindau.**[2]) — Gisevius hat auf das Vorkommen einer Hefenart aufmerksam gemacht, die in Curland seit altersher im Haushalt von den Köchinnen auf gezuckertem Teeaufguß weiter gezüchtet wird. Dieser überzieht sich bald mit einer eigentümlichen gelatinösen Decke und macht ihn eigentümlich aromatisch. Der Duft erinnert an Fruchtessenz, wird jedoch bei älteren Kulturen oder bei zu selten erfolgender Erneuerung der Nährflüssigkeit stechend essigartig. Die zähe Decke wird von den Köchinnen und Dienstmädchen gegen alle möglichen Krankheiten benutzt. Wegen der quallenartigen Struktur hat Lindau den Namen Medusomyces gewählt. Die Hefe selbst ist 5,5—8,5 μ lang und 1,5—3,8 μ breit. Der Vf. stellt die Hefe zu den Mycoderma-Arten.

Die vermeintliche neue Hefe Medusomyces Gisevii. Von **P. Lindner.**[3]) — Der Vf. hat das Curländische Material von Lindau überprüft und festgestellt, daß es sich bei der von diesem vorläufig als Medusomyces Gisevii benannten Pilzmasse zunächst um eine Zooglöe von Stäbchenbakterien mit schleimigen Wänden handelt (Bact. xylinum), in der ganze Nester von Sproßpilzen eingesprengt waren. Die Art der Sproß-

[1]) Orig.-Mitt. 8. intern. Kongreß f. angew. Chem. **14**, 99—106. — [2]) Ber. deutsch. botan. Ges 1913, **31**, 243—248. — [3]) Ebend. 364—368.

pilze wechselt vielfach, doch finden sich vorwiegend Mycodermaformen, Torula, elliptische Hefen, exiguusartige Formen und Saccharomycodes Ludwigii. Nach dem Einbringen eines Hautstückchens in einen Teeaufguß breitete sich von jenem auf dem Boden des Gefäßes ein weißer, staubiger Bodensatz von Torula aus. Auf der Oberfläche der Flüssigkeit trat eine Kahmhefe auf. Unterhalb dieser entwickelte sich Bacterium xylinum, das infolge der Alkoholbildung durch die Bodensatzhefen Essigsäure bildete. Der erste Ansatz des gezuckerten Teeaufgusses hatte nach 2—3 Wochen eine sehr starke Säuerung ergeben, der zweite zeichnete sich in den nächsten Tagen durch eine noch durchsichtigere Hautbildung an der Oberfläche aus. Infolge der zu starken Säuerung des ersten Ansatzes war nur wenig Hefe zur Aussaat gelangt. In einem gleichzeitig untersuchten Berliner Material traten neben den im Curländer vorhandenen Organismen noch Apiculatusformen auf. Nach Mitteilungen von Boltenstern wird in Ost- und Westpreußen nach ähnlichem Rezept, wie es die Curländer Köchinnen anwenden, Essig für den Haushalt bereitet. Die von Henneberg untersuchten Proben zeigten neben dem Bact. xylinum noch Schizosaccharomyces Pombe. Nach alten Überlieferungen soll diese Essigbereitung aus England eingeführt sein.

Milchsäurebildung durch Essigbakterien. Von **A. Osterwalder.**[1]) — Der Vf. zieht folgende Schlußfolgerungen: 1. Verschiedene Essigbakterien (Bact. o und r) bilden bei der Essigsäuregärung oft recht erhebliche Mengen Milchsäure als Nebenproduct. 2. Die von diesen Essigbakterien erzeugte Menge Milchsäure tritt nur in Gegenwart von Alkohol auf und rührt von diesem her, sei es, daß sie direkt daraus entsteht oder nachträglich aus der Essigsäure. 3. Äpfelsäure wird von den genannten Essigbakterien angegriffen, vergoren, aber ohne Bildung von Milchsäure.

Beiträge zur Kenntnis der sog. schwarzen Hefen. Von **H. Will** und **F. Noldin.**[2]) — Das Hauptergebnis der Untersuchung ist, daß die untersuchten drei Pilzformen morphologisch und physiologisch einander sehr nahe stehen und sehr wahrscheinlich nur Varietäten der gleichen Art sind. Die drei Pilzformen sind Hyphomyceten. Sie besitzen einerseits ein typisches Mycel, anderseits erzeugen sie ein Sproßmycel. Das typische Mycel erscheint wenig verzweigt. Es erzeugt entweder direkt oder auf ganz kurzen Seitenästen gestreckt-ellipsoidische, eiförmige oder kugelförmige Konidien. Diese Konidien vermehren sich entweder in zahlreichen Generationen durch Sprossung, oder sie wachsen direkt wieder zu Hyphen aus. Konidien mit verdickter Wandung (Gemmen). Keine Sporenbildung in den Sproßzellen. Wandung der Hyphen anfangs farblos, später olivgrün, häufig verdickt (Gemmen). In Nährlösungen Entwicklung von Pilzrasen, sowohl an der Wand des Kulturgefäßes festsitzend als auch freischwimmend. Bodensatz entweder schlammartig oder flockig, je nachdem er aus Sproßkonidien oder aus Mycel besteht. Bei starkem Wachstum Vereinigung der längs des Flüssigkeitsrandes festsitzenden Rasen zu einem Ring, der freischwimmenden zu einer Oberflächenvegetation. Oberflächenvegetation entweder weich, mehr oder weniger glatt, schwarzgefärbt und lackartig

---

[1]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 353–364. — [2]) Ebend. **39**, 1–26 (Mitt. d. Wissenschaftl. Stat. f. Brauerei in München).

glänzend oder knorpelartig dick, samtartig oder wollig, grau bis dunkelgrün gefärbt. Pilzrasen: dichtes Gewebe von Hyphen mit zahlreichen eingeschlossenen Konidien. Zottenbildung an der Oberfläche der Pilzrasen in sehr günstig zusammengesetzten Nährlösungen. Oberfläche der Riesenkolonien im ersten Entwicklungsstadium auf günstig wie auf ungünstig zusammengesetzten Nährböden mehr oder weniger glatt, dunkelgrün bis schwarz gefärbt (Charakter wie bei den Saccharomyceten.) Auf günstigen Nährböden Oberfläche später grob gefaltet, samtartig oder von einem „Pelz" (Luftmycel) bedeckt, graugrün bis dunkelgrün gefärbt. Von der unteren Seite des Belages aus lockere Fortsätze im Nährboden, spiralig gewunden, steril oder mit Konidien; zuweilen reichlich verzweigte Verbände langgestreckter Sproßzellen. Obere Grenztemperatur für die Wachstumsfähigkeit 35 ° C. Grenztemperatur bei 30 Min. langem Erhitzen 48 ° C. Entwicklungshemmung in Würze durch 4 Vol.-Proc. Äthylalkohol, Abtötung durch 11 Vol.-Proc. Widerstandsfähigkeit gegen Säuren gering. Keine Säureassimilation, ausgenommen Bernsteinsäure durch Form III. Kein Gärvermögen. — Für die Bestimmung der systematischen Stellung der drei Pilzformen reichen die bis jetzt erlangten Untersuchungsergebnisse nicht aus. Soviel steht aber jedenfalls fest, daß die Bezeichnungen Saccharomyces niger, Torula nigra und „schwarze Hefe" für die beschriebene Pilzart und ihre Varietäten, da sie in keiner Weise gerechtfertigt sind, fallen müssen.

Die Bedeutung der technischen Anwendung des Oidium lupuli. Von **G. Kita.**[1]) — Das Oidium lupuli wird nach der Untersuchung des Vf. mit Vorteil bei der Alkoholbereitung angewendet, weil es nur geringe Mengen Nährstoffe verbraucht und kräftig verzuckert, wenn ihm Stärkeverflüssigungsenzym zugesetzt wird, da es ihm an diesem Enzym mangelt. Die Optimaltemperatur für das Wachstum ist 35 ° C. Das Optimum für die Verzuckerung liegt bei 55 ° C., der durch den Pilz gebildete Zucker ist hauptsächlich Glucose. Das Enzympräparat enthält fast kein maltosespaltendes Enzym. Das Vorhandensein der dextrin- und saccharosespaltenden Enzyme wurde bestätigt. Der Pilz bildet Alkohol.

Der physiologische Unterschied der Varietäten des Aspergillus Oryzae, welcher in den drei Hauptindustrien Japans, nämlich Saké-, Schōyu- und Tamari-Fabrikation angewendet werden. Von **T. Takahashi** und **T. Yamamoto.**[2]) — Die physiologischen Unterschiede zwischen den Pilzen des Saké-, Schōyu- und Tamari-Koji sind auffällig, besonders hinsichtlich der Bildung von Aminosäuren, Zuckern, Estern, Ammoniak und hinsichtlich der Gelatineverflüssigung. Es bestehen Unterschiede zwischen den Varietäten des Aspergillus Oryzae, welcher in der Sakéindustrie verwendet wird, aber die Unterschiede zwischen den aus den drei Industrien isolierten Pilzen sind größer als die Unterschiede zwischen den Varietäten, welche in denselben Industriezweigen benutzt werden. Die Bildung von Zucker ist bei den Varietäten des in der Sakébrauerei gewöhnlich verwendeten Pilzes größer als bei den Varietäten des Schōyu und Tamari; umgekehrt ist es in Beziehung auf die Peptonisierung, auf die Bildung von Amino-

---

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, 464 u. 465. — [2]) Journ. of the Coll. of Agric. Imp. Univ. of Tokyo 1913, **5**, 153—161.

säuren oder die Bildung von Ammoniak. Die Bildung größerer Mengen von Aminosäuren im Stadium der Sporenbildung des Pilzes als im Stadium der Mycelbildung macht es erklärlich, warum bei der Herstellung von Schōyu oder Tamari Koji im Sporenstadium, bei der Sakébrauerei dagegen im Mycelstadium angewendet wird.

Einwirkung von Ozon auf Hefe und Bakterien. Von **Carl A. Nowak.**[1]) — Bierhefe wurde zwischen Filtrierpapier abgepreßt und in 5 Portionen von je 5 g mit 125 ccm Wasser angeschlämmt. Die Lösungen wurden 0,5, 10, 20 und 45 Minuten mit ozonisierter Luft behandelt. Über Nacht absitzen lassen, die Flüssigkeit abgießen, die Hefe mit 500 ccm Würze (D. 1,05) anschlämmen und bei ca. 9 ^{0} gären lassen. Von Tag zu Tag wurden Messungen mit dem Saccharometer ausgeführt, nach 8 Tagen außerdem mikroskopische Untersuchung. Es ergab sich folgendes: die nicht behandelte Probe enthielt die größte Anzahl Bakterien (13 auf 1000 Zellen), bei den behandelten Proben war der Bakteriengehalt gesunken (im Mittel 8 auf 1000 Hefezellen), doch war kein Unterschied betreffs der Länge der Ozonbehandlung zu sehen. Die Saccharometerbestimmungen ergaben, daß ozonisierte Hefe je nach der Länge der Ozonwirkung langsamer gor: im Laufe der Zeit fand eine Überwindung der wachstumshindernden Eigenschaften des Ozons statt. Jedoch eignet sich für die Praxis am besten die Ozonisierung von 5 Minuten, da das Wachstum der Hefen am besten verlief.

Versuche über die Lebensdauer reingezüchteter Weinhefen in 10 procent. Rohrzuckerlösung. Von **Rich. Meißner.**[2]) — Der Vf. berichtet über die Fortsetzung seiner Beobachtungen an reingezüchteten Weinhefen in 10 procent. Rohrzuckerlösung, welche er im Jahre 1901 begonnen und im Jahre 1912 zusammengefaßt hat (Zeitschr. f. Gärungsphysiol. 1912, **1**, 106). Von 35 Weinhefenrassen waren bis zum Jahre 1911 (innerhalb 10$^1/_4$ Jahren) 15 in einer 10 procent. Rohrzuckerlösung, obwohl diese nicht erneuert worden war, am Leben geblieben. Jene 15 Hefenrassen waren auch noch im Dezember 1912 am Leben. Zunächst machte sich in den geimpften Traubensäften eine Vermehrung der Rasse Schwaigern Nr. 5, Helfenberg Nr. 7 und Stuttgart Nr. 24 bemerkbar. Am 3. Tag goren die Hefen: Weikersheim Nr. 3, Schwaigern Nr. 5, Helfenberg Nr. 7, Mundelstein Nr. 14, Weinsberg Nr. 16, Verrenberg Nr. 21 und Stuttgart Nr. 25. Am 4. Tag waren 9 Hefen in Gärung, 3 Kulturen waren trüb, 3 noch nicht gewachsen. Nach 25 Tagen gor auch der mit der Hefe Weikersheim Nr. 2 geimpfte Traubensaft, nachdem inzwischen auch die noch übrigen Hefen zur Gärung gekommen waren. Somit waren alle 15 Hefenrassen nach 11$^1/_4$ Jahren noch am Leben. — Es war noch die Frage zu prüfen, ob nicht etwa die so lange Zeit hindurch aufbewahrten Reinhefen in ihrem Alkoholbildungsvermögen schwächer werden. Zu diesem Zwecke wurden 4000 ccm 1911er Traubensaft mit je einer Öse derjenigen Hefen geimpft, welche von der ersten in den Freudenreich-Kölbchen aufbewahrten Stammkultur gewonnen und in sterilem Traubensaft aufgefrischt waren. Eine gleiche Anzahl Flaschen wurde mit je einer Öse der gleichen Hefenrassen geimpft, die aber der zweiten Stammkultur angehörig, im Laufe der 11 Jahre des öfteren

---

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 5, 668; Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1420. — [2]) 8. Bericht d. Kgl. Württemberg. Weinbau-Versuchsanst. Weinsberg 1913, 22—31.

in Traubensaft aufgefrischt und bei der Impfung 3 Tage alt waren. Die Flaschen wurden täglich gewogen. Aus den in Tabellen zusammengestellten Zahlen für die Kohlensäureproduction geht hervor, daß die alten aufbewahrten Hefen der ersten Stammkultur in der Gärkraft gegenüber den gleichen Hefen der zweiten Stammkultur nichts eingebüßt haben.

Über Züchtung und Versendung von Kulturen auf Würzeagar. Von **Mansfeld.**[1]) — Der Vf. empfiehlt nach seinen Erfahrungen die Aufbewahrung der reingezüchteten Hefen auf Würzeagar bei Eisschranktemperatur (8—10 ° C.). Sind solche Stammhefen lediglich für die Sammlung zu erhalten, so genügt jährlich ein einmaliges Überimpfen auf frischen Würzeagar. Bei periodischem Anstellen von Reinzuchtsätzen zur Heranzüchtung dieser von der Stammkultur aus, ist das Überimpfen auf frische Nährböden in 3—4 monatlichen Intervallen angezeigt. Der Heranzüchtung von Reinzuchthefe aus einer Agarstammkultur soll ein zwei- bis dreimaliges Auffrischen in Würze vorangehen. Agarkulturen eignen sich auch gut zur Versendung von Reinzucht-Stammkulturen an die Brauereien.

Eine vereinfachte Hefereinzucht in Verbindung mit der Großgärung. Von **L. Rose.**[2]) — Der Vf. beschreibt das in der Herkules-Brauerei in Cassel ausgebildete System der Hefenreinzucht. An Gärgefäßen stehen zur Verfügung: zwei Gärgefäße zu je 1400 hl und zwei Anstellbottiche zu je 700 hl. Die Anstellbottiche sind durch Rohrleitungen mit einer Pumpe verbunden, die das Umpumpen zwischen diesen Bottichen und von diesen in die Gärbottiche, ebenso das Pumpen der Hefe zum Waschraum ermöglicht. Der Vf. beschreibt das Anstellen. Die normale Satzgabe ist reichlich 1 l pro Zentner Schüttung berechnet für 5 Sude Die Hefe wird während des Würzelaufens in die Mulde des Kühlapparates gegeben. Angestellt wird mit 4,5 ° C. Das Wesentliche bei dem Verfahren ist für die Hefe, daß sie ein relativ kleines Würzequantum sofort kräftig angärt, daß sie gewissermaßen zu jeder Gärung hergeführt wird, und zwar nicht bei höherer Temperatur, aber bei anfangs sehr großer Hefegabe. Die Reinzuchtanlage besteht aus einem Sterilisator alten Systems. In einem zweiten Raume stehen 6 je etwa 60 l fassende Glasgefäße von einer ausrangierten Akkumulatorbatterie stammend, die mit Glasplatten bedeckt sind. Sie dienen zur Vermehrung der in Pasteur-Kolben gezogenen Hefe. In einem besonderen Raum liegen zwei 30 l-Fäßchen zum Lagern von Jungbier aus den Gärbottichen, um nach etwa vierwöchentlicher Lagerung bei 1—2 ° C. Geschmacks- und Haltbarkeitsproben, Klärung und Vergärung beobachten zu können. In einem 3. Raume stehen drei Zementbottiche mit 10, 20 und 60 hl Inhalt. Sie nehmen nacheinander die Gärungen der für den Betrieb heranzuzüchtenden Hefe auf und können zum Schluß genügend Hefe für eine Gärung im Betrieb liefern. Die Vermehrung in den Glasgefäßen geschieht in der Weise, daß sie zuerst halbvoll mit 15 ° C. angestellt und nach kräftigem Ankommen voll gemacht werden. Das zweite Mal wird das Gefäß mit Würze von etwa 10 ° C. voll gemacht. Die zweite Gärung gibt regelmäßig schon einen sehr zuverlässigen Anhaltspunkt für die Beurteilung einer Hefenrasse. Nach der zweiten Gärung wird der Satz auf zwei Gefäße verteilt usw.

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 283 u. 284. — [2]) Ebend. 221–225.

Beiträge zur Chemie der Hefe. I. Über die Natur der Zellmembran. II. Untersuchungen über das Hefeneiweiß. Von **Gustav Dreyer.**[1]) — I. Die Hefenmembran ist zu den Hemicellulosen zu rechnen, und zwar kann sie als Mannodextran bezeichnet werden. Das aus der Hefe durch Kochen mit Wasser oder Behandlung mit Alkalien erhältliche Gummi ist wahrscheinlich in der Zellwand der lebenden Hefe nicht präformiert; es wird wohl vielmehr durch das Kochen mit Wasser bezw. die Behandlung mit Laugen erst aus dem größeren Komplex der eigentlichen Hemicellulose abgespalten. Der Körper, welcher aus einer von Gummi und Eiweiß befreiten Hefe durch Kochen unter Druck nach den Angaben von Salkowski erhalten werden kann, ist kein am Aufbau der Membran beteiligtes Kohlenhydrat, sondern entweder Glykogen selbst oder doch eine dem Glykogen sehr nahestehende Substanz. Zu Diastase verhält sich der Körper ganz wie Glykogen. Auf jeden Fall wird er gleich diesem bei der Selbstgärung und Selbstverdauung der Hefe hydrolysiert und ist deshalb in solchen Membranen, welche durch Autodigestion von Hefe gewonnen wurden, nur noch in Spuren vorhanden, während er in frisch abgetöteter, gut ernährter untergäriger Hefe in beträchtlichen Mengen vorkommt. Die durch Selbstverdauung von Hefe gewonnenen Membranen machen ca. 19 % der Hefentrockensubstanz aus.

II. Aus frischer Preßhefe kann durch Behandlung mit Ammoniak, Ammoncarbonat oder Soda coagulierbares Eiweiß gewonnen werden, und zwar im günstigsten Falle 12 % der Trockensubstanz. Da der Stickstoffgehalt des Coagulums in diesem Fall 23,4 % vom Gesamtstickstoff der Hefe beträgt, so muß man wohl annehmen, daß dieses Eiweiß, wenigstens zum größeren Teil, aus dem plasmatischen Inhalt stammt und vielleicht durch Stellen der Membran, die für Eiweißlösungen durchlässig sind, ausgetreten ist. Das auf diese Weise gewonnene Eiweiß ist kein einheitlicher Körper, sondern er besteht aus zwei Substanzen, die nach ihren Eigenschaften als Globulin und Albumin anzusprechen sind. Von dem extrahierbaren Eiweiß entfallen 40 % auf das Globulin und 60 % auf das Albumin.

Über die Proteinsubstanzen der Hefe. Von **Pierre Thomas.**[2]) — Der Vf. hat aus teilweise autolysierter Hefe zwei verschiedene Proteinsubstanzen isoliert. Die erste gehört zu den Paranucleiden. Sie enthält 16,10—16,18 % N, 1,75—1,83 % P und 0,38 % S; sie gibt alle Farbenreaktionen der Eiweißkörper. Sie ist zwischen das Casein und Ovovitellin einzureihen, ist aber dem ersteren ähnlicher als dem letzteren. — Die zweite Proteinsubstanz besitzt die Eigenschaften eines Albumins und wird von dem Vf. Cerevisin genannt. Dieses enthält 16,3—16,4 % N, 0,89 bis 0,94 % S, sowie Spuren von P. Das Albumin gibt mit den Alkaloidreagenzien und Mineralsäuren, einschließlich der Metaphosphorsäure, die gewöhnlichen Fällungsreaktionen, ebenso die bekannten Farbenreaktionen, insbesondere die Glyoxylsäurereaktionen.

Über die flüchtigen Basen der Hefeautolyse. Von **Nicolaus Iwanow.**[3]) — Bei der antiseptischen Autolyse der Hefe entstehen neben Ammoniak auch Amine. Die Gegenwart von Amylamin und Trimethylamin wird wahrscheinlich gemacht.

---

[1]) Ztschr. ges. Brauwesen 1913, **36**, 201—206. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 2024—2027. — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 217—224.

Das Hefenfett. Von **Allen Neville.**[1]) — Der Vf. studierte den Fettauszug aus Hefe. Er fand zwei gesättigte Säuren, eine C_{15}- und eine C_{20}-Säure, ferner Arachidinsäure, dann zwei ungesättigte Säuren, eine C_{16}- und eine C_{18}-Säure. Er isolierte außerdem Hefencholesterin vom Schmelzpunkt 145—147°.

Assimilierbarkeit der Maltose durch Hefen. Von **A. J. Kluyver.**[2]) — Sowohl Rose als auch P. Lindner und K. Saito kamen bei ihren Versuchen zu dem Schluß, daß die Maltose die zur Assimilation bestgeeignetste Zuckerart sei, während Glucose im allgemeinen nur mäßig, nicht selten aber überhaupt nicht assimiliert, dagegen vergoren wird. Neuerdings hat auch Kita festgestellt, daß in asparagin- oder ammoniumsulfathaltender Nährlösung Glucose nicht, wohl aber Maltose assimiliert wird. Die Versuche des Vf. ließen diese Angaben anfangs als richtig erscheinen. Schließlich erwies sich aber die Annahme als richtig, daß die Entwicklung der Organismen in der Maltoselösung auf einer Verunreinigung der verwendeten Maltose zurückzuführen ist. Als verunreinigende Substanz wird man vielleicht die die Diastase begleitenden Eiweißstoffe annehmen dürfen, da wahrscheinlich bei Bereitung der Maltose Diastase verwendet worden ist. Diastase kann aber auch als Nährstoff direkt von Preßhefe aufgezehrt werden.

Zur Assimilation des Harnstoffs durch Hefen und Pilze. Von **P. Lindner** und **G. Wüst.**[3]) — Über die Fähigkeit des Harnstoffes als Nährstoffquelle zu dienen, finden sich nur wenige Angaben. Aus diesen ist ersichtlich, daß jener ohne andere Kohlenstoffquelle nicht gut als Stickstoffquelle benutzt werden kann. Während er als Kohlenstoffquelle für einige Schimmelpilze in ganz geringen Mengen assimilationsfähig erscheint, liegen für Hefen noch wenig positive Ergebnisse vor. Die Versuche der Vff. sollen einen Einblick in diese Verhältnisse bieten. Als Kohlenstoffquelle wurde Maltose (Kahlbaum, nicht frei von N-Substanz) benutzt. Zur Kontrolle wurden Versuche in einer Kombination von Maltose und Ammonsulfat durchgeführt. Der Harnstoff wurde in den Konzentrationen 0,38—1,6 und 3,3 % angewendet und der 5 proc. Maltose-Minerallösung zugesetzt. Nachdem bei sämtlichen 10 Versuchshefen der Harnstoff sich in Verbindung mit Maltose als mehr oder weniger gute Stickstoffquelle erwiesen hatte, wurden noch einige Versuche durchgeführt, in denen Maltose durch Alkohol und Essigsäure ersetzt wurde und zwei Versuche, in welchen der Harnstoff als C-Quelle in Anspruch genommen wurde. Alkohol in Verbindung mit 0,38 % Harnstoff ergab nur bei S. farinosus und der Fruchtätherhefe gutes Wachstum. Bei später durchgeführten Versuchen wurde parallel mit Maltose auch Dextrose als Kohlenstoffquelle in Verbindung mit Harnstoff geprüft. Beim Vergleich der Versuchsergebnisse fällt auf, daß fast in der Hälfte der Fälle das Wachstum in Dextroselösung um 1—2 Grade vermindert erscheint, so daß geschlossen werden konnte, daß auch hier die Maltose der Dextrose gegenüber von den Hefen bevorzugt wird. Bei Versuchen mit reiner Maltose und Dextrose, welche mit einigen Hefen zur Kontrolle durchgeführt wurden, ergab die gereinigte Maltose etwas weniger kräftiges Wachstum als die unreine mit Ausnahme

---

[1]) Biochemical Journal 1913, **7**, 331. — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **52**, 486—493. — [3]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 477—479.

bei Hefe Saaz. Die reine Maltose war der reinen Dextrose bei Saaz und Frohberg etwas überlegen, bei Hefe 85 (Preßhefe Sinner) dagegen etwas unterlegen. Die alte und neue Dextrose zeigte sich vollständig gleichwertig. Aus den Versuchsergebnissen darf geschlossen werden, daß die Hefen den Harnstoff ziemlich gut als Stickstoffquelle verarbeiten können.

Zur Frage der Assimilation des Luftstickstoffs durch Hefen. Von **P. Lindner** und **C. W. Naumann.**[1]) — Schon vor dem Erscheinen der Angaben von Kossowicz, nach welchen einige Hefen-Arten stickstoffbindend sein sollten, hatte Ippen auf Veranlassung von Lindner das Verhalten von 16 verschiedenen Gärungsorganismen in stickstofffreier Nährlösung geprüft. Die verwendete Maltose war jedoch, wie sich später ergab, nicht ganz stickstofffrei. Dann konnten auch die Befunde einer Reihe orientierender Versuche, welche mit einer großen Anzahl von Hefen von Lindner und Toni Unger durchgeführt worden waren, nicht mehr als Ausdruck des Luftstickstoffassimilationsvermögens aufgefaßt werden. Sie behalten gleichwohl einige Bedeutung, weil sie das Verhalten einer großen Anzahl von Hefen gegen die N-haltige Substanz, welche der Kahlbaumschen Maltose beigemengt war, dartun. Neue Versuche, welche Naumann mit Endoplastoderma salmonicolor, Sacch. farinosus und Oidium lactis unter Einhaltung aller Vorsichtsmaßregeln durchführte, ergaben, daß die verwendeten Organismen, welche bisher als gute Stickstoffbinder galten, unter den eingehaltenen Bedingungen Luftstickstoff nicht assimilieren. Die Angaben von Zikes, Liepmann, Stahel und Kossowicz sollen damit noch nicht endgültig als irrig hingestellt werden.

Über die Reaktionsphasen der alkoholischen Gärung. Von **Hans Euler** und **David Johansson.**[2]) — Als Hauptergebnis der Versuche wird angegeben, daß sich die Harden-Young'sche Gärungsgleichung in weitem Umfang bestätigt hat; d. h. die Menge der entwickelten Äquivalente Kohlensäure und des gebundenen Phosphates stehen unter Einhaltung gewisser Vorbedingungen im konstanten Verhältnis 1. Dagegen ist der Mechanismus der Gärungsvorgänge noch nicht aufgeklärt, ebensowenig wie der Wirkungsbereich der einzelnen Gärungsenzyme. Für die Weiterentwicklung der Gärungstheorie sind abgesehen von der Äquivalenz der entwickelten Kohlensäure und des gefundenen Phosphats, folgende Tatsachen in erster Linie in Betracht zu ziehen: Die Gärung beginnt mit einer enzymatischen Umwandlung der Hexosen in ein Kohlenhydrat, welches mit Phosphaten verestert werden kann. Die mit der Veresterung verknüpfte Kohlensäureentwicklung wird durch überschüssiges Phosphat gehemmt (Harden und Young). Diese durch Phosphate beeinflußte Gärung wird durch Zusatz von Fructose beschleunigt (Harden und Young). Neben dem Hexosephosphat wird noch ein Triosemonophosphat gebildet. Die von Harden und Young nachgewiesene enzymatische Hydrolyse des Kohlenhydratphosphorsäureesters wird durch Toluol stark gehemmt.

Über die primäre Umwandlung der Hexosen bei der alkoholischen Gärung. Von **Hans Euler** und **Emar Hille.**[3]) — In zwei vorhergehenden Mitteilungen wurden die Werte ermittelt, welche sich ergeben, wenn man Glucose durch lebende Hefe vergären läßt und die Menge des verschwundenen

---

[1]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 589—592. — [2]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **85**, 109—208. — [3]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **3**, 235—240.

Zuckers einerseits aus der procentischen Abnahme der optischen Drehung, andererseits aus der gleichzeitig entwickelten Kohlensäure berechnet. Die Vff. nehmen an, daß diese Differenz durch die primäre Umwandlung des Zuckers in ein anderes Kohlehydrat veranlaßt wird. Teilt man also die Gärung in zwei Reaktionen ein, so kann die Bezeichnung eingeführt werden: Reaktion I: Glukose-Umwandlungsproduct. Reaktion II: Umwandlungsproduct $= CO_2 + C_2H_5OH$. Die Differenz Δ-C beruht demnach darauf, daß das Umwandlungsproduct schneller gebildet als verbraucht wird. Die Vff. haben durch ihre Versuche ermitteln wollen, in welcher Weise das Verhältnis der Reaktionen I und II durch Einfluß von Protoplasmagiften und durch Erwärmen verändert wird. Durch Zusatz von Phenol und Sublimat gelang es bis jetzt nicht, die Reaktion II aufzuheben und dadurch die Reaktion I einzeln zur Wirkung zu bringen. Der Versuch, die Reaktion II allein zum Stillstand zu bringen, durch zweistündiges Erwärmen der vergärenden Hefe zu erreichen, gelang ebenfalls nicht, desgleichen eine Aktivierung der alkoholischen Gärung durch Zusatz von Ammoniumformiat, welche sich vorzugsweise auf die Reaktion I erstreckt.

Über Alkoholgärung. III. Mitt. Die Bedingungen der Bildung von Acetaldehyd bei der Gärung von Dauerhefe. Von **S. Kostytschew.**[1]) — Der Vf. hat auf Grund früherer Versuche die Voraussetzung ausgesprochen, daß Acetaldehyd ein intermediäres Product vorstellt. Durch die Wirkung von $ZnCl_2$ könnte der Acetaldehyd vor der weiteren Verarbeitung geschützt werden und also in großen Mengen auftreten. Neuberg und Kerb haben die specifische Wirkung von Zinkchlorid bestätigt, sind jedoch mit der Voraussetzung nicht einverstanden. Sie ziehen unter anderem den Schluß, daß die Aldehydbildung mit dem eigentlichen Vorgang der alkoholischen Gärung nichts zu tun habe. Der Widerspruch mit den Resultaten von Neuberg und Kerb ist aber nur ein scheinbarer, da die Selbstgärung nichts anderes als die echte alkoholische Gärung ist, welche durch die Verzuckerung des vorrätigen Glykogens der Hefenzelle in Gang gesetzt wird. Selbstverständlich liefert aber die Zuckervergärung immer eine weit größere Aldehydausbeute. Bei vollkommener Abwesenheit von Zucker findet keine merkliche Aldehydbildung statt. Die Möglichkeit einer Bildung von Acetaldehyd aus Aminosäuren soll nicht in Abrede gestellt werden. Nur bei Zymasegärung bewirkt Zinkchlorid eine Anhäufung von Acetaldehyd. Äthylalkohol an und für sich ruft keine Anhäufung von Acetaldehyd hervor.

Zur Frage der Reduction von Acetaldehyd durch Hefesaft. Von **S. Kostytschew** und **E. Hübbenet.**[2]) — Die Vff. haben ihre schon früher durchgeführten Versuche mit Macerations-Hefesaft wiederholt. Dabei ergab sich, daß der frisch bereitete Macerationssaft nicht nur in Gegenwart, sondern auch bei Abwesenheit von Zucker Acetaldehyd reducieren kann.

Über Alkoholgärung. IV. Mitt. Über Zuckerspaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von **S. Kostytschew** und **A. Scheloumoff.**[3]) — In den früher veröffentlichten Mitteilungen wurde dargetan, daß bei Zuckervergärung durch verschiedene Hefepräparate

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1913, **83**, 93—104. — [2]) Ebend. **85**, 408—411. — [3]) Ebend. 493—506.

bei Gegenwart von Zinkchlorid ziemlich beträchtliche Mengen von Acetaldehyd entstehen. Dies zeigt, daß Zinkchlorid die Tätigkeit der Gesamtheit der Hefefermente qualitativ verändert. Es war daher von Interesse, zu untersuchen, ob der Zuckerabbau durch $ZnCl_2$ in gleichem Maße gehemmt wird, wie die Bildung der Endproducte der alkoholischen Gärung und ob das Verhältnis CO_2 : Alkohol in Gegenwart von Zinkchlorid unverändert bleibt. Den Versuchen der Vff. zufolge kann die Einwirkung von Zink auf die Zymasegärung folgendermaßen präcisiert werden: 1. Die Energie der Gärung wird stark herabgesetzt. 2. Ein großer Teil von zerlegtem Zucker wird nicht zu CO_2 und Alkohol vergoren, während bei Abwesenheit von Zinkchlorid die Bildung von Endproducten der Gärung aus Zucker glatt quantitativ stattfindet. 3. Nach einigen Tagen wird auch das Verhältnis CO_2 : Alkohol verändert. Dies deutet darauf hin, daß die beiden Endproducte der Gärung nicht ganz gleichzeitig entstehen. Alkohol wird wahrscheinlich z. T. durch Acetaldehyd ersetzt, der ja bei Gegenwart von Zinkchlorid in beträchtlicher Menge entsteht.

Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung. Von **S. Kostytschew.**[1]) — In zwei Mitteilungen hat der Vf. dargetan, 1. daß bei der Zuckergärung in Gegenwart von $ZnCl_2$ Acetaldehyd gebildet wird, und 2. daß Acetaldehyd sowohl durch lebende Hefe als auch durch verschiedene Präparate von Dauerhefe zu Äthylalkohol reduciert wird. Auf Grund dieser Ergebnisse und verschiedener Überlegungen hat er folgendes Schema der Gärung vorgeschlagen:

1. $C_6H_{12}O_6 = 2\,CH_3 . CO . COOH + 4\,H$ (aktiver Wasserstoff)
2. $2\,CH_3 . CO . COOH = 2\,CH_3 . COH + 2\,CO_2$
3. $2\,CH_3 . COH + 4\,H = 2\,CH_3 . CH_2OH$.

Der Vf. beschwert sich gegenüber v. Lebedew, daß dieser das Schema auf die Vergärung von Glycerose und auf Hexosevergärung anwendet, ohne die Auseinandersetzungen des Vf. zu erwähnen.

Über den Mechanismus der alkoholischen Gärung. Von **A. v. Lebedew.**[2]) — Der Vf. bemerkt gegenüber Kostytschew, daß Neuberg und seine Schüler den Nachweis der Vergärung der Brenztraubensäure durch Hefe und Hefesaft unter Bildung von Kohlensäure und Alkohol geliefert haben. Neuberg und Kerb haben auch die Möglichkeit erwogen, ob bei der Gärung Acetaldehyd zu Äthylalkohol reduziert wird. Die Arbeiten aller vom Vf. genannten Forscher hat er bei der Aufstellung seines früher gegebenen Schemas zugrunde gelegt, worauf er in seiner letzten Arbeit deutlich hingewiesen hat. Das Schema von Kostytschew ist durch seine eigenen Untersuchungen nicht gestützt und gibt nur die Ansichten von Neuberg in der nicht besonders glücklich abgeänderten Form wieder. — Nach den Versuchen des Vf. wird Acetaldehyd, entgegen der Annahme von Kostytschew, bei der Gärung nicht reduciert.

Notiz zur alkoholischen Gärung des Zuckers. Von **E. Buchner** und **K. Langheld.**[3]) — Wird frischer, gezuckerter Mazerationssaft aus Hefe oder auch Hefepreßsaft unter Zusatz von primärem und sekundärem Natriumphosphat (nach Euler und Fodor) in einem Extraktionsapparat

[1]) Ber. deutsch. chem. Ges. 1913, **46**, 339. — [2]) Ebend. 850 u. 851. — [3]) Ebend. 1972.

bei 25° C. der Gärung überlassen, wobei durch die gärende Flüssigkeit fortwährend Äther strömt, so nimmt das Lösungsmittel eine kleine Menge von Acetaldehyd auf. Diese Ergebnisse erinnern an die Untersuchungen von S. Kostytschew, welcher bei Zusatz von Zinkchlorid zu Zuckergärungen durch das Hefepräparat „Hefanol" Acetaldehyd nachweisen konnte, und scheinen in Beziehung zu den Ansichten von O. Neubauer und C. Neuberg über die chemischen Vorgänge bei der alkoholischen Gärung zu stehen.

Über zuckerfreie Hefegärungen. XII. Über die Vorgänge bei der Hefegärung. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — Die Vergärung der Brenztraubensäure hat sich als ein echter enzymatischer Vorgang erwiesen. Den Vorgang selbst kann man als zuckerfreie Hefegärung bezeichnen. Schon vor mehr als Jahresfrist haben die Vff. bei Laboratoriumsversuchen gefunden, daß bei der gemeinschaftlichen Vergärung von Brenztraubensäure und Glycerin beträchtliche Mengen Äthylalkohol gebildet werden. Auch die im großen durchgeführten Versuche zeigten, daß dabei eine beträchtliche Menge Äthylalkohol gebildet wird, die weit das durch Selbstgärung entstandene Quantum übertrifft. Bei der Vergärung von Brenztraubensäure allein entsteht ebenfalls unzweifelhaft Alkohol. Der Vorgang der zuckerfreien Hefegärung ist keineswegs auf die Gärfähigkeit der Brenztraubensäure beschränkt, vielmehr läßt sich die Analogie mit der Gärung der wahren Kohlehydrate noch weiter treiben. Auch homologe α-Ketosäuren werden von Hefe umgesetzt. Genauer untersucht haben die Vff. die Verhältnisse bei der Oxalsäure und bei der α-Ketobuttersäure. Die Oxalessigsäure zerfällt durch Hefe ganz analog der Brenztraubensäure in Acetaldehyd und 2 Moleküle Kohlensäure. Die α-Ketobuttersäure zerfällt mit Hefe und Hefefermenten fast noch vehementer als die Brenztraubensäure. Allein die Ausbeute an Propionaldehyd war im Verhältnis zur Kohlensäureentwicklung gering. Es mußte noch ein anderes Product entstehen, das als Propylalkohol gefaßt wurde. Auch in diesem Falle offenbart sich die Fähigkeit der Hefe, Aldehyde zu reducieren, wie auch die Versuche mit Isobutylaldehyd sowie Valeraldehyd zeigten. Darin darf man weitere Beweise erblicken, daß sich die Alkoholbildung ganz allgemein über die Stufe der Aldehyde vollziehen kann. Was sich bei vielen biologischen Processen offenbart hat, scheint sich nun auch für die Zuckerspaltung zu ergeben: der Zuckerabbau erfolgt in Stufenreaktionen. Alle Phasen des Abbaues, die vor der Brenztraubensäuregärung liegen, sind im weitesten Sinne des Wortes Hydrolysen und Umlagerungen, bewirkt durch Abspaltung und Aufnahme von H_2O. Der wesentliche Vorgang ist die Zerreißung der Kohlenstoffkette, die zu C_1- und C_2-Körpern, in letzter Linie zu CO_2 und Äthylalkohol führt. Alles spricht dafür, daß die Carboxylase ein Glied in dem Fermentsystem bildet, das bisher unter dem Begriff Zymase zusammengefaßt wurde.

Zur Frage der Aldehydbildung bei der Gärung von Hexosen, sowie bei der sog. Selbstgärung. XIII. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[2]) — Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen. Die Mengen Aldehyd, die bei der normalen alkoholischen Gärung entstehen, und ihre Verstärkung

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **53**, 406—419. — [2]) Ebend. **58**, 158—170.

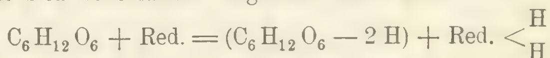
durch Chlorzink sind so minimal (0,5—2 ‰ des zur Gärung angesetzten Zuckers), daß sie an sich nicht zur der Annahme berechtigen, aller Alkohol entstehe durch Hydrierung fertig gebildeten Aldehyds. Es ist kein Beweis dafür erbracht, daß dieser Aldehyd lediglich umgesetztem Zucker entstammt. Es widerspricht dem der Befund der Vff., daß auch bei der Autolyse des nicht selbstgärenden Macerationssaftes nach v. Lebedew Acetaldehyd auftritt, dessen Menge durch Chlorzinkzusatz ebenfalls zunimmt. Auch die Aldehydbildung bei der Autolyse der Hefe hat schwerlich etwas mit der Zuckervergärung zu tun, denn, wie die Vff. beweisen, kann man nach 5—8 tägiger Digestion von frischer Hefe und von frischen Hefepräparaten regelmäßig nicht vergorene Dextrose finden. Die bisherigen Angaben von Kostytschew über die Reduction von Acetaldehyd zu Alkohol sind wegen methodischer Mängel ungenau. Eigene Versuche über die Einwirkung von Hefe auf Acetaldehyd, unter Benutzung der Bestimmungsmethoden von Ripper und Nicloux, ergaben eine geringe Zunahme des Alkohols, die nicht 50 % des verschwundenen Aldehyds entsprach; es entstehen also neben Alkohol noch andere Substanzen aus dem Aldehyd.

Über die Reduction des Chloralhydrats durch Hefe bei der alkoholischen Gärung. Von **C. J. Lintner** und **H. Lüers.**[1]) — Nachdem sich herausgestellt hatte, daß gärende Hefe das Furfurol zu Furfuralkohol zu reducieren vermag, erschien es von Interesse, auch andere Aldehyde in dieser Richtung zu prüfen. Der Versuch mit Salicylaldehyd verlief negativ, auch der Versuch mit Vanillin und m-Nitrobenzaldehyd führten zu keinem greifbaren Ergebnis. Dagegen ließen sich aus der Gärung mit Chloralhydrat 0,40 % der angewandten Substanz an Trichloräthylalkohol gewinnen.

Über die Einwirkung gärender Hefe auf Furfurol, Bildung von Furyltrimethylenglykol. II. Mitteilung. Von **C. J. Lintner** und **H. J. v. Liebig.**[2]) — In der ersten Mitteilung wurden als Umwandlungsproduct des Furfurols bei der alkoholischen Gärung zwei Verbindungen beschrieben, der Furfuralkohol K. P. 167—170° und ein noch unbekannter, krystallisierender Körper mit dem F. P. 50,5° und dem Siedepunkt 235°, der neben jenem in geringer Menge auftritt. Die Untersuchung dieses Körpers hat zu folgenden Ergebnissen geführt: Nach der Elementaranalyse enthält der Körper 59,15 % C und 7,04 % Wasser. Die einfachste Formel, die man auf Grund dieser Zusammensetzung erteilen kann, ist $C_7H_{10}O_3$ mit einem Molekulargewicht 142. Die Erkennung der wahren Struktur der Verbindung wurde anfangs erschwert durch die Ergebnisse der Molekulargewichtsbestimmung aus der Gefrierpunktserniedrigung der benzolischen Lösung, welche regelmäßig den Wert 238 lieferte. Dagegen führte die Bestimmung der Dampfdichte zu den Werten 138 und 140, welche mit dem berechneten sehr gut übereinstimmten. Es kommen zwei Isomeren, der 1-α-Furylpropandiol 1,3 oder Furyltrimethylenglykol in Betracht. Die Vff. geben dem letzteren den Vorzug. Die Verbindung ist eine der wenigen, welche einem synthetischen Vorgang während der Gärung ihr Dasein verdankt. Es liegt ein neues Beispiel katalytischer Tätigkeit der Hefenzellen vor, welche wie verdünnte Säuren oder Alkalien als Kondensationsmittel auf Aldehyd einwirken.

[1]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **88**, 122 u. 123. — [2]) Ebend. 109—121.

Hefegärung und Wasserstoff. Von **Sergius Lvoff.**[1]) — Die Fixation des beweglichen Wasserstoffes, die dank der Reduction des Methylenblaus zu einer Leukoverbindung vor sich geht, wird von einer scharf ausgeprägten Herabsetzung des Gärungsvorganges begleitet. Die Reduction des Methylenblaus in dem gärenden Medium wird aber gewöhnlich der Einwirkung des Fermentes Reductase zugeschrieben, der Gärungsproceß wird von der Einwirkung der Zymase hervorgerufen. Es entsteht sofort der Gedanke an den engen Zusammenhang beider Vorgänge. Diesen Zusammenhang aufzuklären, hat sich der Vf. zum Ziel gesetzt. Er kommt auf Grund seiner Versuche mit Zuckergärung zu folgenden Schlußfolgerungen. Das erste oder eines der ersten Stadien der Alkoholgärung ist die Aktivierung zweier Atome Wasserstoff unter Mitwirkung der Reductase. Über den Ursprung dieses aktiven Wasserstoffes läßt sich nichts sagen. Das Stadium läßt sich schematisch folgendermaßen ausdrücken:



$$C_6H_{12}O_6 + \text{Red.} = (C_6H_{12}O_6 - 2\,H) + \text{Red.} <^{H}_{H}$$

Der Wasserstoff, der zeitweise von der Reductase gebunden wird, ist zum normalen Verlauf der Gärung notwendig; dabei bedürfen beide Komponenten, sowohl die CO_2 als auch der Alkohol, in gleichem Maße der Mitwirkung dieses Wasserstoffes in dem weiteren Verlauf des Gärungsprocesses. Die Abwesenheit einer klar ausgeprägten qualitativen Reaktion auf Aldehyde (mit Fuchsinschwefelsäure) zeigt, daß die Bildung von Aldehyden bei der Gärung des Zuckers, wenn sie auch wirklich stattfindet, ein complicierterer Vorgang ist, als man nach dem Schema von Kostytschew voraussetzen könnte. Zwischen der Reductions- und Gärungsenergie der Hefe besteht, wie es scheint, ein strenger Parallelismus: indem die Reductase gezwungen wird, den von ihr fixierten Wasserstoff anderweitig abzugeben, wird in streng äquimolekularem Verhältnis die Ausscheidung der Gärungsprodukte verhindert. — Die Versuche über die Selbstgärung der Hefe führt zu folgenden Schlußfolgerungen: Ein Grammmolekül Methylenblau ruft, indem es im Reductionsproceß (unter den Bedingungen der Selbstgärung) zwei Grammatome Wasserstoff entzieht, die Bildung eines Überschusses von CO_2 in einer Menge von einem Grammolekül hervor — mit anderen Worten: in dem gärenden Medium befindet sich eine Substanz, die in Abwesenheit von Zucker imstande ist, ein Molekül CO_2 unter der Bedingung abzuspalten, daß aus dieser Substanz gleichzeitig zwei Atome Wasserstoff entfernt werden; dieses ist ein enzymatischer Vorgang: wenn die Fermente des Gärmediums durch Erwärmung zerstört werden, bleibt er stillstehen. Die Ausscheidung eines Überschusses an CO_2 ist wahrscheinlich ein einseitiger Vorgang in dem Sinne, daß dabei ein entsprechender Überschuß in der Ausscheidung von Alkohol beobachtet wird. Der Vf. setzt voraus, daß diese CO_2 ein Ergebnis der Vergärung von Amidosäuren unter paralleler Bildung von Aldehyden ist. — Wie verschieden nach ihren Ergebnissen die unter den Bedingungen der Gärung und Selbstgärung vor sich gehenden Fermentationsvorgänge auch sind: sowohl hier als dort wird ein enger Zusammenhang zwischen diesen Processen und der Wirksamkeit der Reductase beobachtet. Man kann mit

---

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, 3, 289—320.

Bestimmtheit sagen, daß die Reductase in den Gärungsvorgängen die wichtigste Rolle spielt: die Aktivierung des Wasserstoffes, die unter der Einwirkung der Reductase vor sich geht, bildet die wichtigste Eigentümlichkeit dieser Vorgänge. Man kann noch weiter gehen und sagen, daß die Reductase den Mittelpunkt des Gärungsapparates bildet, sein hauptsächlichstes enzymatisches Agens ist. Es gibt keine Gärung ohne Reductase.

Über die Vorgänge bei der Hefegärung. Von **C. Neuberg** und **Joh. Kerb.**[1]) — Schon früher wurde gefunden, daß bei der gemeinschaftlichen Vergärung von Brenztraubensäure und Glycerin beträchtliche Mengen von Äthylalkohol gebildet werden. Die Vff. haben Versuche im großen angestellt, welche die früher erhaltenen Ergebnisse bei den Versuchen im kleinen bestätigen. Die gewonnene Alkoholmenge übertraf die durch Selbstgärung entstandene beträchtlich. Bei der Vergärung von Brenztraubensäure allein entsteht ebenfalls unzweifelhaft Alkohol. Es ist nicht unmöglich, daß die Wirkung des Glycerins nur eine indirekte ist, indem es als bekanntes Enzymkonservierungsmittel in irgend einer Weise die der Hefe eigene Reductionskraft erhöht. Nach Versuchen in Gemeinschaft mit Steenbock und Ohta werden Isobutyraldehyd sowie Valeraldehyd mit besonderer Leichtigkeit in die entsprechenden Alkohole übergeführt. Der Valeraldehyd lieferte bis 85 % der möglichen Menge Amylalkohol. Darin darf man weitere Beweise für die Anschauung erblicken, daß sich die biologische Alkoholbildung ganz allgemein über die Stufe des Aldehyds vollziehen kann.

Die Brenztraubensäure als Product der Tätigkeit der Hefe. Von **A. Fernbach** und **M. Schoen.**[2]) — Läßt man die alkoholische Gärung der Hefe bei Gegenwart von $CaCO_3$ vor sich gehen, so tritt eine beträchtliche Zunahme der Bildung von Säuren ein. Diese Säuren, unter denen die Vff. Brenztraubensäure nachweisen konnten, werden durch das $CaCO_3$ gebunden. So lieferte eine Champagnehefe in einer zuckerhaltigen Nährlösung, die außerdem $CaCO_3$ und pro l 1,5 g Pepton enthielt, eine 5,5 % des verbrauchten Zuckers entsprechende Menge an gelösten, durch Alkohol fällbaren Ca-Salzen. Mit der Mycohefe von Duclaux wurde sogar eine Ausbeute an Ca-Salzen erzielt, welche 25 % des verbrauchten Zuckers entsprach.

Die Brenztraubensäure ein Product des Hefelebens. Von **A. Fernbach** und **M. Schoen.**[3]) — Die Vff. erhielten bei ihren Versuchen, bei welchen, um die gebildeten Säuren anzuhäufen, Kreide zugesetzt worden war, schließlich einen Sirup, dessen Reaktionen auf die Gegenwart einer Ketosäure mit allen Eigenschaften der Brenztraubensäure schließen ließen. Die gleichen Reaktionen erhielt man mit dem öligen Destillat des Sirupes. Außerdem lieferte es in der Kälte mit Phenylhydrazin ein wohlkrystallisiertes Hydrazon, das bei 186—188° schmolz, dessen gelbliche schwefelsaure Lösung durch Kaliumbichromat purpurrot gefärbt wurde. Das Hydrazon löste sich in Natronlauge mit rötlicher Farbe, die beim Kochen bestehen blieb. In reinem Zustande konnte die Brenztraubensäure nicht dargestellt werden, doch reichen die Reaktionen zum Beweis ihrer Gegenwart aus. Ob die

---

[1]) Ber. deutsch. Chem. Ges. 1913, **46**, 2225—2228. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **157**, 1478—1480. — [3]) Annal. de la Brasserie 1913, 554.

Säure aus dem Zucker stammt oder aus den Abbauproducten der Eiweißstoffe, namentlich des Mucins, konnte noch nicht entschieden werden.

Zuckerfreie Gärung bei Stereoisomeren. Von **Paul Mayr.**[1]) — Zur Prüfung der Vergärbarkeit der Oxyfumarsäure wurde stets eine 1 procent. Lösung benutzt. Für jeden Gärversuch wurden 15 ccm dieser Lösung mit 1 g der betreffenden Hefe im Reagenzglas bis zur Bildung einer gleichmäßigen Emulsion durchgeschüttelt. Mit sämtlichen Hefen, zwei untergärigen und vier obergärigen Reinzuchthefen des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin und einer aus München bezogenen Bierunterhefe, gerät die Oxyfumarsäure in lebhafteste Gärung. Diese setzt außerordentlich rasch ein. Der Zerfall führt wie bei der Oxymaleinsäure zu Kohlensäure und Acetaldehyd. Genau unter den gleichen Bedingungen wie mit lebender Hefe kann man die 1 procent. Oxyfumarsäure mit Trockenhefe nach v. Lebedew, die keine lebenden Zellen mehr enthält, in lebhafte Gärung versetzen. Ferner gelingt es die Oxyfumarsäure mit dem zellfreien Hefemacerationssaft nach v. Lebedew ebenfalls zu vergären. Damit ist der Beweis geliefert, daß der Vergärungsvorgang rein enzymatischer Natur ist.

Einwirkung der Borsäure auf die Zymase. Vergleich mit der Wirkung der Phosphate. Von **Henri Agulhon.**[2]) — Gärversuche mit frischer Bierhefe und Lebedew'scher Zymase bei Gegenwart von Borsäure ergaben, daß diese Säure in Mengen von 10 mg pro 100 ccm Flüssigkeit an die Zymasegärung verlangsamt, und daß bei Gegenwart von 1 g Borsäure pro 100 ccm Flüssigkeit eine Gärung überhaupt nicht mehr eintritt. Lebende Hefe von gleicher Herkunft vermag dagegen bei Gegenwart von 2 % Borsäure noch einen Teil des dargebotenen Zuckers zu vergären. Es scheint daher die Zellmembran die direkte Berührung der Zymase mit der Borsäure zu verhindern. Die Wirkung der Borsäure steht im Zusammenhang mit der Natur des elektronegativen Radikals. Borax wirkt weniger ungünstig auf die Gärung als freie Borsäure, vermutlich deshalb, weil die Alkalinität des Salzes die schädliche Wirkung des elektronegativen Radikals etwas aufhebt. Anderseits wächst die günstige Wirkung der Phosphate mit deren Alkalinität, da die begünstigende Wirkung des Alkalis sich hier mit derjenigen des als Koenzym wirkenden P_2O_5-Radikals vereinigt.

Das Gärungsverhältnis der wachsenden Hefe. Von **Arthur Slator.**[3]) — In einer Zuckerlösung, die mit einer kleinen Menge Hefe versetzt ist und die für das Wachstum der Hefe nötige Nahrung im Überschuß enthält, folgt unter der Voraussetzung, daß das Wachstum in dem Stadium seiner Unbeschränktheit betrachtet wird, dieses dem logarithmischen Gesetz, d. h. der Wachstumszusatz ist der vorhandenen Menge proportional. Ist N die Anzahl der Hefenzellen, so ist das Wachstumsverhältnis der Zellen während einer Zeit t der Zellenzahl N + n proportional, d. h.: $\frac{dN}{dt} = k\,(N + n)$, worin n der Zuwachs während der Zeit t und k die Wachstumskonstante ist. Der Vf. bestätigte die Gesetzmäßigkeit durch Untersuchungen mit einer Burtonhefe in einer leicht gehopften Würze vom spec. Gewicht 1,040, und einer Würzegelatine, und fand k = 0,050 bezw. 0,060.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **50**, 283—287. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 1855 bis 1858. — [3]) Biochem. Journ. **7**, 197; Chem. Ctrlbl. 1913, II, 1888 (Ref. Franck).

Die im Zymin und in der Trockenhefe nach Lebedew nach dem Waschen mit Wasser verbleibenden Enzyme. Von **A. Harden.**[1]) — Der Vf. teilt seine Beobachtungen über die Carboxylase, das in der Hefe enthaltene und von Neuberg und Hildesheimer entdeckte Enzym. Dieses wandelt die Brenztraubensäure und andere α-Ketosäuren in Kohlensäure und Aldehyde um. Aus den Versuchen des Vf., die sich nicht nur auf die freie Brenztraubensäure, sondern auch auf deren Alkalisalze erstreckten, ergab sich, daß das Zymin und die Trockenhefe, nachdem sie durch anhaltendes Waschen von ihrem Koenzym befreit und demgemäß inaktiv gegen Dextrose geworden waren, noch Carboxylase enthielten. Die Anwesenheit des Koenzyms ist also für die specifische Wirkung der Carboxylase auf die Brenztraubensäure nicht erforderlich. Dieses Ergebnis erlaubt demnach keine definitive Schlußfolgerung bezüglich der Wirkungsweise der Carboxylase bei der alkoholischen Gärung. Man kann nur annehmen, daß, wenn die Zersetzung der Brenztraubensäure wirklich eine Zwischenstufe bei der alkoholischen Gärung der Dextrose ist, die Gegenwart des löslichen Koenzyms unumgänglich notwendig ist in der der Zersetzung der Brenztraubensäure voraufgehenden Phase, derart, daß bei Abwesenheit des Koenzyms die Bildung der Brenztraubensäure unmöglich wäre. Die Gärung der freien Brenztraubensäure ist viel schwächer als diejenige der brenztraubensauren Salze. Die Phosphate üben hier noch eine beschleunigende Wirkung aus. Die Carboxylase ist also gegen Azidität empfindlich, eine Tatsache, die sich anderseits auch noch aus den Versuchen ergab, bei denen der Vf. Zymin einerseits auf freie Brenztraubensäure, anderseits auf brenztraubensaures Kalium bei Gegenwart von Zitronen- und Borsäure einwirken ließ. Die hemmende Wirkung der ersteren der beiden Säuren ist größer als die der zweiten.

Zur Kenntnis der Aktivierung der Hefe. Von **Hans Euler** und **Jakob Sahlén.**[2]) — Während Giftwirkungen an Mikroorganismen in zahlreichen experimentellen und theoretischen Arbeiten behandelt wurden, liegen über Aktivierungen noch relativ wenige quantitative Angaben vor. Die Gärungsgeschwindigkeit wurde in allen Fällen durch volumetrische Messung der zu gewissen Zeiten entwickelten Kohlensäuremenge festgestellt. Zur Vergärung kamen bei jedem Versuch 2 g Rohrzucker, gelöst in 20 ccm Wasser. Temperatur 30°. Untersucht wurde Guajakol, Resorzin, Hydrochinon, Na-Salicylat, Na-Azetyl-Salicylat, Hexamethylentetramin, Azetaldehyd, Azetanilid, Chininsulfat. Für drei Substanzen wurden zum erstenmal vollständigere Reizkurven festgestellt, welche mit einer Aktivierung beginnen und dann in eine Hemmung übergehen. Für Na-Salicylat wird das Optimum mit einer Concentration von 0,05% erreicht, für Guajakol mit einer Concentration von 0,035%. Ebenso gering ist die optimale Concentration von Azetaldehyd, nämlich 0,05%. Hexamethylentetramin beschleunigt noch in einer Concentration von 0,25% die Hefegärung. Resorzin und Hydrochinin üben eine sehr geringe Wirkung auf lebende Zellen aus. Sehr ausgesprochene Giftwirkung zeigten Azetanilid und Chininsulfat.

Diastatische Zerstörung und Aktivierung der Zymase und der Katalase. Von **H. Van Laer.**[3]) — Der Vf. kommt zu folgenden Schluß-

---

[1]) Biochem. Journal 1913. **7**, 214; nach Wochenschr. f. Brauerei 1913, **36**, 498. — [2]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **3**, 225—234. — [3]) Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **37**, 529—534.

folgerungen: 1. Papain zerstört in gleicher Weise die Katalase und die Zymase des Hefensaftes. 2. Im Hefensaft befindet sich eine gewisse Menge der Katalase und Zymase in Verbindung mit einem Kohlenhydrat, das durch die Diastase verzuckerbar ist. 3. Die Amylase beschleunigt zuerst die Schnelligkeit der Spaltung des Zuckers und des Wasserstoffsuperoxydes durch den Hefensaft, dann vermindert sie jene.

Über Katalysatoren der alkoholischen Gärung. I. Vorläufige Mitteilung. Von **Hans Euler** und **Henry Cassel.**[1]) — Die Tätigkeit der Hefe wird durch die katalytische Wirkung von Salzen organischer Säuren, besonders solchen der Ameisensäurereihe und von Oxysäuren, außerordentlich beschleunigt. Die Erscheinung steht mit der Tatsache, daß einige der betreffenden Säuren selbst CO_2 abspalten, in keinem Zusammenhang. Die zur Erzielung einer Beschleunigung von 75 $^0/_0$ erforderliche Salzmenge ist gering, 0,04 g auf 110 ccm. Trockenhefe und Preßsaft aus Münchener Hefe werden durch die Salzzusätze in ihrer Gärwirkung nicht oder nur unwesentlich gefördert; ebenso wird die Menge der Kohlenhydratphosphorsäureester bei Zusatz von Salzen aliphatischer Säuren zur Zuckerlösung nicht gesteigert. Schon geringe Mengen von Ammoniumformiat erhöhen die Gärungsgeschwindigkeit in einer Rohrzuckerlösung. Der beschleunigende Einfluß einer gewissen Salzmenge ist um so größer, je weniger Hefe in der Lösung ist. Die beschleunigende Wirkung tritt auch in Gegenwart von neutralem Phosphat ein. Die Beschleunigung der Mannosegärung durch Ammoniumformiat ist erheblich geringer als diejenige der Glucosegärung. Mit Natriumlactat, Ammoniumacetat und Natriumracemat wurden ganz ähnliche Einflüsse erzielt.

Über Katalysatoren der alkoholischen Gärung. II. Vorläufige Mitteilung. Von **Hans Euler.**[2]) — Der Vf. hat die Wirkungsart der Alkalisalze organischer, besonders aliphatischer Säuren auf die Gärung lebender Hefe weiter verfolgt. Es lag nahe, daß es sich dabei um Veränderung der Protoplasmaschicht oder allgemeiner der äußeren Schicht des Zellinhaltes handelt und hierbei war wiederum eine Adsorption und damit zusammenhängend Beeinflussung der Oberflächenspannung in Betracht zu ziehen. Die ersten Versuche waren insofern negativ, als sie ergaben, daß die Natrium- und Ammoniumsalze der früher untersuchten Säuren von der lebenden Hefe nicht oder nur sehr unbedeutend adsorbiert werden. Es wurde nun untersucht, ob nicht eine analoge Beschleunigung der Gärung durch Farbstoffe eintritt, deren Adsorption sich erheblich leichter nachweisen läßt als diejenige an Salzen aliphatischer Säuren (Seifen). Es existiert eine Reihe von Farbstoffen, welche in die allem Anschein nach noch lebenden Hefezellen eindringen, aber dabei in hohem Grade von der Gärtätigkeit der Hefe abhängen. Die Abhängigkeit des Eindringens der Farbstoffe in die lebende Hefe von deren physiologischem Zustande einerseits und anderseits die Übergänge, welche sich zwischen Adsorption und Lösung zeigen, machen die Erscheinungen sehr compliciert und erfordern zahlreiche Beobachtungen an verschiedenen Farbstoffen und Hefen. Immerhin konnte schon jetzt sicher konstatiert werden, daß mit einer Reihe von Farbstoffen eine deutliche Adsorption eintritt. Der Vf. macht auf die Analogie

[1]) Ztschr. f. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **86**, 122–129. — [2]) Ebend. **87**, 142–144.

zwischen der Beschleunigung der Gärung durch die von Hamburger und de Haen beobachtete Tatsache, daß die Phagozytose durch die gleichen Salze gefördert wird.

Einfluß der Salze auf die alkoholische Gärung. Zinn- und Wismutsalze. Von **M. Emm. Pozzi-Escot.**[1]) — Im Gegensatz zu Gimmel zeigt der Vf., daß eine Gärung bei Gegenwart von Wismutsalzen unmöglich ist. $SnCl_2$ und $SnCl_4$ sind ebenfalls schädlich, proportional ihrer Menge. Eine Gewöhnung der Hefe an $SnCl_2$ ist bis zu einem gewissen Grade möglich, allerdings stets auf Kosten ihrer Leistungsfähigkeit.

Über den Einfluß des Quecksilbers auf die alkoholische Gärung. Von **P. Nottin.**[2]) — Vermeidet man bestimmte Versuchsfehler, so bestätigen sich die Beobachtungen von Lindet und Ammann, nach welchen die alkoholische Gärung bei Berührung der Zuckerlösung mit Quecksilber langsamer ausläuft, aber eine reichlichere Hefenernte liefert. Der Vf. stellte fest: 1. daß die Verzögerung bewirkt wird durch die Bildung von Quecksilbersalzen bei der mehr oder weniger langen Berührung dieses Metalles mit der sauren Malzkeimwürze, die als Gärflüssigkeit dient; 2. daß das Quecksilber als Metall die Hefenbildung fördert, weil es kontinuierlich die Gärflüssigkeit auf Grund eines rein physikalischen Vorganges von freier Kohlensäure befreit; 3. daß die Anwesenheit des Quecksilbers und seiner Salze keine ausgesprochene Wirkung auf die Zymase und auf die Fermenttätigkeit der Hefe hat.

Einfluß von Kolloiden auf mikrobiologische Prozesse. Von **N. L. Söhngen.**[3]) — Aus den Schlußfolgerungen des Vf. seien folgende hervorgehoben. 1. Die Adsorptionserscheinungen sind von großer Bedeutung für die mikrobiologischen Prozesse. 2. In Essigbakterienkulturen fördern Blutkohle, Torf, Filtrierpapier und Eisenoxyd die Schnelligkeit der Alkoholoxydation. Werden die Kulturen mit Filtrierpapier aber so angelegt, daß es teilweise zur Kulturflüssigkeit hinausragt, so sind die Bakterien auf dem Papier von dem so nötigen Sauerstoff umgeben und demzufolge wird die Oxydation des Alkohols sehr stark beschleunigt. 3. Alkalisalze der Humussäure wirken schädigend auf den Prozeß der Alkoholgärung. Kolloidales Eisen-, Aluminium-, Siliciumoxyd und Humussäure fördern weder noch verzögern sie die Alkoholgärung beträchtlich. Biokolloide, wie Torf, Filtrierpapier, Blutkohle und Gartenerde wirken sehr beschleunigend auf den Prozeß der Alkoholgärung. a) Die Gärungsfunktion, die Aktivität der Hefezelle, wird in dem Kulturmedium (5 g Glucose, 5 g Preßhefe, 50 ccm Wasser) bei Anwesenheit dieser Kolloide um + 50 % gesteigert. b) Das Wachstum der Hefe in einem mit wenig Hefe geimpften Kulturmedium (3—10 % Glucose in Hefewasser) wird ebenfalls um 50 % erhöht. Der günstige Einfluß dieser Kolloide auf den Prozeß der Alkoholgärung ist der niedrigen Kohlensäureconcentration in der Kulturflüssigkeit zuzuschreiben, infolge eines schnellen Entweichens daraus durch Bläschenbildung, wodurch das Kulturmedium nicht mit Kohlensäure übersättigt wird.

Einwirkung verschiedener Stoffe auf die Gärkraft. Von **Th. Bokorny.**[4]) — Der Verf. untersuchte die Einwirkung zahlreicher chemischer

[1]) Bull. Soc. Chim. de Sucrerie et Distill. 1913, **3**, 49—53. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **157**, 1005—1008. — [3]) Ctrlbl. Bakt. II. Abt. 1913, **38**, 621—646. — [4]) Allg. Brauer- u. Hopfenztg. 1913, **53**, 941—943; 957—959; 973—975.

Stoffe auf den Gärungsvorgang, im besonderen suchte er die Grenze festzustellen, bei welcher die Zymase durch chemische Stoffe dauernd vernichtet wird. Untersucht wurde die Einwirkung von Säuren, Basen, Salzen, Oxydationsgiften, Aldehyden, Ketonen. 2 % Kaliumcarbonat hindern die Gärung, 5 % Dinatriumphosphat machen die Zymase unwirksam, desgl. 1 % Ätzkali und Ammoniak. Das Ammoniak gehört zu den Basen, welche eine stärkere Giftwirkung äußern als ihnen nach ihrer Basizität zukommen würde. Die Zymase hält 1 bis 5 % Schwefelsäure 15 Stunden lang aus, von Salzsäure wird sie bei 1 % geschädigt. Bei Zusatz von 0,1 % Flußsäure trat binnen 24 Stunden Gärung nicht ein, die Hefe wurde aber nach Entfernung des Giftes wieder gärfähig, bei 0,2 % war die Zymase abgetötet. 5 % Milchsäure und Buttersäure hat die Gärkraft nach 24 Stunden noch nicht völlig vernichtet; erst 2 procent. Oxalsäure macht sie unwirksam. 1 procent. Ameisensäure zerstört die Gärkraft innerhalb 24 Stunden fast vollständig, 5 procent. Essigsäure vollständig. Der Vf. hat außerdem Versuche mit Neutralsalzen in 10 procent. Lösung angestellt. In keinem Falle war die Vermehrung ganz ausgeblieben, die Gärkraft war überall vorhanden. Beim Zerreiben von trockener Hefe mit Salzen war meistens die Gärfähigkeit vernichtet. Durch 5 % Kupfersulfat wird die Zymase sogleich zerstört. Schon 0,5 % reichen aus, um die Zymase auf immer unwirksam zu machen. Weder 2 % noch 5 % Zink- und Kadmiumsulfat sind imstande, die Gärkraft binnen 24 Stunden zu vernichten. 5 % Eisenvitriol vermögen die Gärkraft binnen 24 Stunden nicht zu zerstören. Nach Behandlung der Hefe mit 1 % Kaliumchlorat trat noch Gärung ein. 1 % Natriumbisulfit vermag die Gärkraft nicht zu vernichten. 50 procent. Äthylalkohol tötet die Zymase nicht in 24 Stunden, jedoch 50 procent. Methylalkohol, bei 20 procent. Methylalkohol trat nach 24 Stunden noch Gärung auf. 20 procent. Propylalkohol unterdrückte die Gärkraft, bei Amylalkohol reichen 5 % aus, bei Methylalkohol dagegen 20 % noch nicht vollständig. 0,1 % Formaldehyd sind für die Zymase nicht schädlich, durch 5 % wird die Zymase rasch vernichtet.

Chemische Mittel zur Trennung von Leben und Gärkraft. Von **Th. Bokorny.**[1]) — Die Versuche sind auf die Erforschung der Concentrationen verschiedener Substanzen (Neutralsalze, Basen, Säuren, Schwermetallsalze, primäre Sulfite, Alkohole, Oxydationsgifte, Aldehyde, katalytisch wirkende Gifte) gerichtet, bei denen Plasma und Zymase der Hefenzellen angegriffen werden. Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen ist es wahrscheinlich, daß die Zymase widerstandsfähiger gegen Gift ist, als das Hefenplasma. Die Versuchsergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt. Die hier gemachten Angaben sind zunächst nur unter Berücksichtigung der angegebenen Versuchszeiten gültig. Beim Vergleich der Ergebnisse ist ferner auch von Bedeutung, ob das Gift bei Abwesenheit von Nährstoffen, namentlich organischen, gewirkt hat und anderes mehr. Unter den mitgeteilten Versuchsergebnissen sind genug Beispiele für die Trennung von Leben und Gärkraft der Hefenzelle gegeben.

Einwirkung der Säuren auf die alkoholische Gärung. II. Mitteilung. Von **M. Rosenblatt** und Frau **Rosenblatt.**[2]) — Die Befunde

[1]) Allgem. Brauer- u. Hopfenztg. 1913, **53**, 1965—1967; 2013—2015. — [2]) Bull. Soc. Chim. de France [4] **13**, 924—929; Chem. Ctrlbl. 1913, II. Abt., 1765 (Ref. Düsterbehn).

von Johannessohn (Biochem. Ztschr. **47**, 97) weichen, soweit es sich um die Stärke der paralysierenden Wirkung der Säuren handelt, nur wenig von denjenigen der Vff. ab, zeigen aber bezüglich der molekularen Concentration der paralysierenden Mengen wesentliche Abweichungen von diesen. Die Erklärung für diese Unterschiede in den quantitativen Befunden ist nach Ansicht der Vff. in erster Linie in der geringen Widerstandsfähigkeit der von Johannessohn benutzten Hefe zu suchen. — Die Angabe von Johannessohn, daß gewisse Mengen von Fettsäuren die alkoholische Gärung begünstigen, hat die Vff. veranlaßt, die Wirkung von kleinen Mengen freier Säuren und saurer Salze auf die alkoholische Gärung zu studieren. Es ergab sich, daß die freien Säuren (HCl, Ameisen-, Essig-, Propion-, n-Butter-, Wein- und Zitronensäure, H_2SO_4 und H_3PO_4), sowie $KHSO_4$ in geringen Mengen keine begünstigende Wirkung auf die alkoholische Gärung ausüben. In größeren Mengen sind diese Säuren bis zu einer gewissen Menge wirkungslos auf die Gärung, um jenseits dieser Grenze hemmend auf die Gärung zu wirken. Dagegen zeigte es sich, daß das Monokaliumphosphat, -oxalat und -citrat, das Dikaliumcitrat und das Mononatriumtartrat in geringen Mengen eine günstige Wirkung auf die alkoholische Gärung besitzen. — Die Verschiedenheiten in den Angaben der Forscher über die günstige bezw. ungünstige Wirkung der Säuren auf die alkoholische Gärung dürften also entweder auf die Arbeitsweise oder die Rasse der benutzten Hefe zurückzuführen sein. Das ungleiche Verhalten der verschiedenen Hefen kann seinen Grund in einer verschiedenartigen Durchlässigkeit der Zellmembran für die sauren Reagentien oder in einer ungleichen Empfindlichkeit der Enzyme gegenüber der Reaktion des Milieus haben.

Einwirkung des Cyklamins auf die alkoholische Gärung. Von **Johan Lundberg.**[1]) — Das Ergebnis der Untersuchungen ist folgendes: 1. Durch Vorbehandlung lebender Hefe mit reiner Cyklaminlösung wird ihre Gärtätigkeit nicht beeinflußt. In Gegenwart von Zucker wird dagegen die Gärtätigkeit der Hefe durch Cyklamin stark herabgesetzt. Es zeigt sich also, daß in diesem Falle die Wirkung eines Giftes vom physiologischen Zustand bezw. der physiologischen Tätigkeit der Zellen abhängig ist. 2. Die Vergiftung der Hefe durch Cyklamin kann daher nicht durch Erniedrigung der Oberflächenspannung der Lösung oder einfach auf Grund der Lipoidtheorie von Overton erklärt werden. 3. Die zur Vergiftung einer gewissen Hefemenge notwendige Giftmenge ist der Hefemenge proportional. 4. Oberhalb einer gewissen Grenze der Cyklaminconcentration zeigt ein weiterer Zusatz von Gift keine Steigerung der Vergiftungsgeschwindigkeit. 5. Das Vergiftungsbild dürfte nicht einer einfachen chemischen Reaktion entsprechen, sondern ist nur durch die individuelle Resistenz der Zellen zu erklären. 6. Die Einwirkung des Cyklamins auf Trockenhefe bezieht sich nur auf die aktive Hefe, nicht auf die Menge der Trockensubstanz. 7. Das Cyklamin zeigt noch bei sehr kleinen Concentrationen keine stimulierende Wirkung auf die Gärtätigkeit der Hefe.

Über die Selbstgärung der Alkoholhefe. Von **M. W. Beijerinck.**[2]) — Bei der Selbstgärung der Hefe wird das in ihr enthaltene Glykogen

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie 1913, 2, 223—245. — [2]) Livre Jubilaire Van Laer 1913, 128.

angegriffen, wobei wahrscheinlich durch ein Enzym, das als Glykogenase bezeichnet wird, zuerst Glukose gebildet wird. Die biologische Bedeutung der Selbstgärung liegt dem Vf. zufolge darin, daß diese durch alle für die Hefe als schädlich erkannten Einflüsse ausgelöst wird, welche jedoch nicht genügend stark einwirken, um den Tod der Zelle herbeizuführen. Die Selbstgärung wird durch folgende Einflüsse ausgelöst: 1. erhöhte Temperatur, 2. lösliche Körper verschiedenster Art, welche den osmotischen Druck erhöhen, 3. Eintrocknen, 4. Gifte und Desinfektionsmittel. Die Bedeutung der Alkoholgärung für die Erreger muß wohl darin gesucht werden, daß ihr Produkt, der Alkohol, Insekten anlockt, welche die Hefe mitschleppen und dorthin bringen, wo sie sich vermehren kann. Bei günstigen Lebensbedingungen findet sowohl Alkoholgärung wie Glykogenbildung statt; dabei ist die Aussicht auf Verbreitung der Hefe durch Insekten sehr groß. Bei ungünstigen Bedingungen, wozu in erster Linie Eintrocknen nach der Zuckervergärung und Wiederfeuchtwerden gehören, wird die ausgelöste Selbstgärung die für die Verbreitung notwendige Alkoholbildung verursachen. Die Ungunst der Lebensbedingungen wird hierdurch eine Verbreitungsursache.

Das Verhalten einiger Saccharomyceten (Hefen) zu Inulin. Von **V. Grafe** u. **V. Vouk.**[1]) — Die verschiedenen Hefenarten verhalten sich dem Inulin gegenüber sehr verschieden; die einen enthalten Inulase, die anderen nicht. Im Durchschnitt weisen diejenigen, welche Inulin vergären, schlechte Entwicklung auf, während die das Inulin nicht vergärenden das Polysaccharid zu assimilieren vermögen. Manche Hefenarten verarbeiten das Inulin in ganz erheblichem Maße, so namentlich Schwanniomyces occidentalis, Torulaspora Delbrückii, Saccharomyces Marxianus und Willia saturnia. Die Vergärung und der Verbrauch des Inulins ist ein complicierter Proceß, bei dem nicht nur die Gegenwart des Inulins, sondern auch das übrige Milieu der Gärflüssigkeit, insbesondere das Vorhandensein des hydrolisierten Produktes eine Rolle zu spielen scheint. Wenigstens verschwindet in reiner Inulinnährlösung nur in einzelnen Fällen das Inulin, während in Zichorienextrakten, überhaupt in natürlichen Pflanzenextrakten, in welchen u. a. auch Lävulose zugegen ist, die Verarbeitung des Inulins durch die meisten Hefen in erheblicher Weise vor sich geht. Bei der Gärung werden manchmal andere Gärungsprodukte als Alkohol und Kohlendioxyd gebildet.

Über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu Natriumthiosulfat. Von **Alex. Kossowicz** und **W. Loew.**[2]) — Die Versuche haben folgendes ergeben. Hefen assimilieren Thiosulfat unter Bildung von Schwefelwasserstoff. Eine Reduktion von Sulfat durch Hefen unter Schwefelwasserstoffbildung findet nicht statt. Botrytis Bassiana, Cladosporium herbarum, Penicillium brevicaule, Aspergillus glaucus, Isaria farinosa und Fusisporium können Thiosulfat direkt assimilieren. Es konnte bei diesen Pilzen unter den gewählten Versuchsbedingungen weder die Bildung von Schwefelwasserstoff noch von Schwefelsäure, noch von Schwefelablagerung nachgewiesen werden; eine merkliche Oxydation des Thiosulfates zu Polythionaten (Tetrathionat) war nicht erfolgt. Mucor Boidin entwickelt, ebenso wie dies bei Hefen der Fall ist, in Thiosulfatlösungen Schwefelwasserstoff,

---

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie 1913, **3**, 327—333. — [2]) Ebend. **2**, 87—103.

dessen Bildung aber meist erst bei längerem Einhängen von Bleipapierstreifen in den Kulturkölbchen nachgewiesen werden kann. Penicillium glaucum und Aspergillus niger bilden je nach den Versuchsbedingungen (Reaktion der Nährlösung) entweder Polythionat (Tetrathionat?) oder Schwefelsäure, wobei im letzten Falle auch eine Schwefelabscheidung erfolgt. Auch in Nährlösungen mit 40 % Thiosulfat kommen einzelne Schimmelpilze zu einer guten Entwicklung und Fruktifikation. Schwefeleinlagerung in den Hyphen findet in den Nährlösungen mit niedrigen Thiosulfatconcentrationen gewöhnlich nicht statt; man trifft sie auch bei höheren Concentrationen nur gelegentlich bei einzelnen, nicht bei allen Pilzen an.

Untersuchungen über den Mechanismus der Gewöhnung der Hefen an Formaldehyd. Von **M. Emm. Pozzi-Escot.**[1]) — Effront gegenüber stellt der Vf. fest, daß bei der Gewöhnung der Hefe an Formaldehyd eine Oxydation des Formaldehydes nicht stattfindet. Der Formaldehyd verliert seine antiseptischen Eigenschaften in den Nährlösungen infolge der außerordentlichen Leichtigkeit, mit welcher der Aldehyd sich mit den Aminogruppen verbindet. Das Verschwinden des Formaldehyds aus der Nährlösung beruht einfach darauf, daß der gebildete Aminokohlenstoffkomplex von der Hefe als Nahrungsmittel verbraucht wird.

Über den Einfluß der Hefen und der ursprünglichen Zusammensetzung der Gärflüssigkeiten auf die Acidität der vergorenen Flüssigkeiten. Von **J. Ventre.**[2]) — Der Vf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen. 1. Jede Hefe hat eine eigene Art, in bestimmter Menge fixe und flüchtige Säuren zu bilden. Die höchste Azidität bewirkt die Medochefe. 2. Man beobachtet bei den Gärungen in neutraler Lösung eine Zunahme der fixen Azidität, die zwischen 1 und 1,17 % des vergorenen Zuckers schwankt. 3. In den natürlichen oder künstlich sauren Gärflüssigkeiten findet dagegen eine Verringerung der Azidität statt, trotz Bildung einer nicht unbeträchtlichen Menge Bernsteinsäure auf biochemischem Wege. 4. Die künstlich gesäuerte Gärflüssigkeit enthielt noch fast die ganze ursprünglich vorhandene Weinsäure nach der Gärung. 5. Man kann also schließen, daß eine Erhöhung der Azidität der Gärflüssigkeit während der Gärung in neutralen Lösungen stattfindet, oder wenn die ursprüngliche Azidität nur durch Mineralsäuren oder organische Säuren, die nur schwer angegriffen werden, wie z. B. Weinsäure, bedingt ist. — Die Beobachtungen bestätigten die jedes Jahr bei der Weingärung erhaltenen Ergebnisse. Die Verringerung der Azidität scheint in der Hauptsache in der Zerstörung der Apfelsäure begründet zu sein. Der Vf. sucht festzustellen, wie die Hefen auf die verschiedenen Säuren einwirken. Er stellte zu diesem Zweck künstliche Lösungen her mit einer Gesamtazidität entsprechend 5,3 g Schwefelsäure im Liter und helle und rote Traubenmoste mit einer Azidität von 5,53 bezw. 8,95 im Liter und verfolgte sie mit verschiedenen Hefen. Dabei ergab sich folgendes. 1. Die verschiedenen Hefen vergären wenig Weinsäure (0,18—0,4 g im Liter). 2. Die Apfelsäure scheint von der Hefe am meisten angegriffen zu werden. Die zerstörten Mengen schwankten zwischen 2,78 und 3,45 g in der künstlichen Gärflüssigkeit. 3. Jede

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 1851 u. 1852. — [2]) Ebend. **157**, 154—156.

Hefe hat ein ihr eigentümliches Bernsteinsäurebildungsvermögen; am meisten bildete die Medochefe, am wenigsten die Champagnerhefe.

Die Rolle der Hefe auf die Zusammensetzung der Branntweine und die Rolle der Mangansalze in dieser Hinsicht. Von **E. Kayser** und **A. Demolon.**[1]) — Die Wirkung der Hefen auf den Wein bei mäßiger Lüftung kann nach der Intensität und nach der Heferasse, der vorhergegangenen Behandlung der Hefe und nach der Beschaffenheit des Weines, mit welchen die Hefe in Berührung bleibt, verschieden sein. — Die Mangansalze haben in vorliegenden Versuchen auf die untersuchten Hefen keine konstanten Eigenschaften übertragen, welche für den Branntwein von Wichtigkeit wären. Die Angewöhnung an Mangannitrat oder der Zusatz dieses Salzes zum Most ist von einer Verminderung der höheren Alkohole begleitet. Diese Tatsache scheint jedoch nicht mit einer spezifischen Wirkung des Mangans in Beziehung zu stehen, vielmehr scheint sie an den Nitratstickstoff gebunden zu sein, der von der Hefe assimiliert werden kann.

Über die Bildung flüchtiger Säure in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen. Von **Richard Meißner.**[2]) — Der Vf. verwendete zu seinen Versuchen im Gegensatz zu Osterwalder, welcher Theilersbirn- bezw. sizilianischen Trauben-Saft benutzte, in einem Fall künstliche Nährlösungen bestimmter Zusammensetzung, in dem anderen sterilen, vollständig vergorenen Wein bekannter Zusammensetzung. Er kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Sowohl in zucker- wie alkoholfreien künstlichen Nährlösungen, welche als Quelle organischer Substanz Pepton und Milchsäure, Apfelsäure, Bernsteinsäure oder Zitronensäure enthalten, als auch in zuckerfreien Rot- und Weißweinen können sich bei Luftzutritt reingezüchtete Weinhefen durch Sprossung und Sporenbildung vermehren. 2. Infolge des Wachstums der Hefenzellen wird die Milchsäure unter gleichzeitiger Bildung flüchtiger Säuren in größerem oder geringerem Maße abgebaut. An der Bildung der flüchtigen Säure sind demnach die nichtflüchtigen Säuren beteiligt. 3. Dies geht des weiteren auch daraus hervor, daß aus Apfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure nicht nur Milchsäure, sondern auch flüchtige Säuren gebildet werden, wodurch eine Abnahme der vier genannten organischen Säuren in den Kulturflüssigkeiten eintritt. 4. Außer der Bildung der flüchtigen Säuren und der Milchsäure müssen durch die Tätigkeit der Hefen in den Nährflüssigkeiten auch noch andere, nichtflüchtige Säuren gebildet werden, da sonst trotz des großen Milchsäureabbaues und der Bildung von flüchtigen Säuren die geringe Abnahme des Gesamtsäuregehaltes der Kulturflüssigkeiten nicht zu erklären ist. 5. In Weinen beteiligt sich an der Säurebildung nach P. Lindner's Untersuchungen offenbar auch der Alkohol. 6. Nicht nur die gebildeten nichtflüchtigen, sondern auch die flüchtigen werden durch die Reinhefen abgebaut. 7. Der nach dem Wachsen und der Tätigkeit der Weinhefen in den Nährflüssigkeiten verbleibende Gesamtsäuregehalt stellt also die Resultierende aus der Bildung und Zerstörung nichtflüchtiger und flüchtiger Säuren dar. Je nachdem diese Säuren gebildet oder zerstört werden, ist die Gesamtabnahme der Gesamtsäuren

---

[1]) Ann. de la Brass. et de la Dist. 1913, 10. Aug., Sonderabdruck. — [2]) Ztschr. f. Gärungsphysiol. 1913, **2**, 129—146.

eine geringere oder größere oder gleich Null. 8. Da die Säurebildung und Säurezerstörung Hand in Hand mit dem Wachstum der in den Kulturflüssigkeiten befindlichen Weinhefen geht, so ist anzunehmen, daß die entstehenden flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren Stoffwechselproducte der Weinhefen sind. Letztere benutzen außerdem die Säuren wahrscheinlich einmal zur Unterhaltung ihrer Atmungsprozesse, verwenden sie aber auch zum Aufbau neuer Zellen bei ihrem Wachstum.

Die Säurebildung in der Würze durch die Hefe während der alkoholischen Gärung. Von **A. Fernbach.**[1]) — Bekanntlich erfährt jede der alkoholischen Gärung unterworfene zuckerhaltige Flüssigkeit eine Säurezunahme. Die Säurebildung rührt zum geringen Teil von der Bildung von Bernsteinsäure her, zum großen Teil von der Bildung flüchtiger Säuren, unter welchen Essigsäure vorherrscht, oft ist sie sogar die einzige flüchtige Säure, die sich bildet. Die Versuche des Vf. sollten dartun, ob bei derselben Hefe unter verschiedenen Verhältnissen die Säurebildung in der gärenden Flüssigkeit wechselt, insbesondere ob sie von der Reaktion der Gärflüssigkeit abhängt. Die Versuche wurden mit künstlichen und natürlichen zuckerhaltigen Flüssigkeiten (Traubenmost), die einen Zusatz von 0—8 g Weinsäure auf 1 l erhielten und mit starker sowie mit schwacher Aussaat durchgeführt. Benutzt wurde Bierhefe und Weinhefe. Die Gärflüssigkeit war im Anfang schwach gelüftet worden. Die Azidität der Flüssigkeiten wurde zu gleicher Zeit, gleichgültig ob die Gärung beendigt war oder nicht, bestimmt, außerdem der Restzucker, der gebildete Alkohol und das Gewicht der erzeugten Hefe. Die Säurezunahme war in allen Fällen um so stärker, je weniger Säure die Flüssigkeit ursprünglich enthielt. Die verschiedenen Hefen unterstehen also bei der Säurebildung, die sie hervorrufen, unabhängig von ihrem individuellen Charakter, dem Einfluß der Azidität der Gärflüssigkeit, in der sie wirksam sind. Dieses Ergebnis hat große Bedeutung in praktischer Beziehung. Die Säurebildung wird seit kurzem mit Recht als ein Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit gegorener Getränke bezeichnet, und von verschiedener Seite wurde die Anwendung von Hefen empfohlen, welche die stärkste Säurebildung veranlassen. Dabei muß man also den Einfluß berücksichtigen, welche die ursprüngliche Azidität der Würze auf die Säurebildung ausübt.

Über Alkoholgärung. Von **S. Kostytschew.** V. Mitteilung. Über Eiweißspaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von **S. Kostytschew** und **W. Brilliant.**[2]) — Die Versuche zeigen, daß die fermentative Eiweißspaltung durch Zinkchlorid nicht wesentlich beeinflußt wird. Bei Abwesenheit von Zucker findet eine geringe Steigerung der Proteolyse statt, die wahrscheinlich nur auf die saure Reaktion von $ZnCl_2$ zurückzuführen ist; in Zuckerlösungen ist im Gegenteil eine unbedeutende Hemmung der Eiweißspaltung zu verzeichnen. Auch diese Beeinflussung ist offenbar eine indirekte: in 20 procent. Zuckerlösungen tritt sie in der Tat nur nach Ablauf von 4 Tagen deutlich hervor. Da nun $ZnCl_2$ die Zuckerspaltung stark hemmt, so ist nach 4 Tagen der Zuckergehalt der mit Zinkchlorid versetzten Portion immer größer als in der Kontrollportion; größere Zuckermengen verlangsamen aber die fermentative

---

[1]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 77—79. — [2]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **85**, 507—516.

Eiweißspaltung. Diese Erklärung ist um so wahrscheinlicher, als die Hemmung der Eiweißspaltung durch Zinkchlorid noch viel schärfer in 40 procent. Zuckerlösungen ausgeprägt ist, während eine Steigerung der $ZnCl_2$-Menge bei unverändertem Zuckergehalt ohne Einfluß bleibt. Diese Ergebnisse beweisen, daß die starke Hemmung der Zymasegärung durch Zinkchlorid nicht davon herrührt, daß die Energie der antagonistischen Proteolyse größer wird und infolgedessen eine schnellere Zerstörung der Zymase eintritt. Zinkchlorid übt eine direkte Wirkung auf Gärungsfermente aus.

Zur Totalhydrolyse des Hefeeiweiß. Von **H. Pringsheim.**[1]) — Während der Gärung findet ein dauernder Zerfall des Hefeeiweißes statt. Dieser führt schließlich zu denselben Producten wie die Totalhydrolyse des Eiweißes. Auch bei der Selbstverdauung der Hefe werden Aminosäuren gebildet. Bisher ist jedoch die Fischer'sche Methode zur Trennung der Aminosäuren durch die Destillation ihrer Ester noch nicht auf das Hefeneiweiß angewendet worden. Der Vf. hat diese Lücke ausgefüllt. Im Hefeeiweiß ist weder Glykokoll noch Alanin. In relativ geringer Menge wurde Prolin und Phenylalanin gefunden; auch die Glutaminsäure war nur in geringen Mengen zu identifizieren. Die Hauptmenge der als Ester destillierbaren Aminosäuren bestand aus Valin und Leuzin.

Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. I. Über den Einfluß der Zuckergärung auf den Eiweißabbau der Hefe. Von **W. Zeleski** und **W. Schataloff.**[2]) — Die Vff. suchten der Frage näher zu treten, ob und in welchem Umfang die Producte der Zuckergärung auf die Arbeit der proteolytischen Enzyme wirken. Sie untersuchten zunächst die Wirkung des Acetaldehyds und anderer Aldehyde auf den Eiweißabbau des Hefanols und der abgetöteten Preßhefe, sowie den Einfluß der Gärung auf die nachfolgende Proteolyse. Weiter untersuchten sie auch die Wirkung der flüchtigen Producte der Gärungsflüssigkeit auf die Proteolyse des Hefanols. Acetaldehyd beeinflußt die Proteolyse der Hefe nicht stark. Eine 0,05 procent. Lösung hat keinen Einfluß, eine 0,18 procent. hemmt in geringem Grade die Eiweißzersetzung des Hefanols und bleibt ohne Einfluß auf die Preßhefe. Eine 0,5 prozent. Acetaldehydlösung hemmt deutlich die Proteolyse. Von allen Aldehyden wirkte Formaldehyd am schädlichsten auf die Proteolyse, die er schon in 0,03 procent. Lösung nachteilig beeinflußt. Furfurol wirkte in 0,5 procent. Lösung antiproteolytisch. Benzaldehyd und Phenylacetaldehyd sind schädlicher. Die Destillate der Gärungsproducte enthalten antiproteolytisch wirkende Stoffe. Diese Producte sind aber keine Producte der Alkoholgärung, sondern voraussichtlich aromatische Stoffe.

Beitrag zur Enzymbildung und deren Ursachen. Von **H. Zikes.**[3]) — Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Erzeugung der Enzyme nicht immer eine typische Eigentümlichkeit der Mikroorganismen ist, sondern daß sie oft eng mit der Ernährung zusammenhängt. So ist beispielsweise bekannt, daß manche Bakterien und Schimmelpilze nur dann Diastase erzeugen, wenn ihnen Stärke als einziges Kohlehydrat dargeboten wird, daß sie aber, wenn sich außer Stärke noch ein leicht assimilierbarer Zucker wie Glucose vorfindet, keine Diastase bilden, sondern nur den Zucker aus-

[1]) Wochenschr. f. Brauerei 1913, **30**, 399 u. 400. — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **55**, 63—71. — [3]) Allgem. Ztschr. f. Bierbr. u. Malzfabr. 1913, **41**, 39 u. 40.

nutzen. Die Hefen verhalten sich dagegen, wenigstens was die Bildung von kohlehydratspaltenden Enzymen, wie Invertase, Maltase anbetrifft, anders. Sie konnten bisher nicht gezwungen werden, die Bildung eines hierher gehörenden Enzyms aufzugeben, welches sie früher besessen hatten. Als sehr schlagender Beitrag hierzu wurden folgende Versuche durchgeführt. Es wurde eine Saazhefe, welche Prior schon früher durch sechs Jahre in reinen Glucoselösungen gezüchtet hatte, durch weitere acht Jahre in diesen Lösungen hergeführt. Diese Hefe konnte als typische Bierhefe vorher Saccharose glatt vergären. Durch die 14 jährige Züchtung in Glucoselösungen hatte sie die Fähigkeit der Invertasebildung behalten. Die durch so viele Jahre in Glucoselösungen gezüchtete Hefe mußte das Enzym in der Form eines hypothetischen Enzyms weitergebildet haben.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. VIII. Mitt. Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Invertase und an Gärungsenzym bei der lebenden Hefe. Von **H. Euler** und **D. Johansson.**[1]) — Durch die von den Vff. angewandte Vorbehandlung tritt eine Vermehrung des enzymatischen Inversionsvermögens der Hefe ein, welche weder als eine Anpassung aufgefaßt werden kann, da das Verweilen der Hefe in der Lösung des Spaltproductes keine geringere Wirkung hervorruft als die Vorbehandlung mit dem Substrat Rohrzucker, noch auf eine allgemeine Erhöhung der vitalen Tätigkeit zurückgeführt werden kann, da gleichzeitig die Gärkraft sehr stark abnimmt. Es liegt hier eine Erscheinung eigener, noch unbekannter Art vor.

Untersuchungen über die Hydrolyse der Saccharose durch verschiedene Säuren bei Gegenwart der Koji-Invertase. Von **G. Bertrand** und Mme. **Rosenblatt.**[2]) — Die Invertase der Hefe und des Aspergillus niger arbeiten am besten in einer Flüssigkeit, die gegen Helianthin deutlich sauer ist. Die Invertase des Koji dagegen ist in reinen Lösungen, deren Wasserstoffconcentration in der Nähe oder etwas unter der Neutralität gegen diesen Indikator liegt.

Über den Einfluß von Säuren und Alkalien auf das im Stadium der Regeneration befindliche diastatische Ferment. Von **M. J. Gramenizky.**[3]) — Im Alkali ist ein Mittel gegeben, welches das im Stadium der Regeneration befindliche diastatische Ferment aktivieren kann, während die Säure nur diese Regeneration verzögert, die auch ohne Beteiligung von Elektrolyten vor sich geht. Diese Beziehungen stehen in direktem Gegensatz zu dem, was über den diastatischen Proceß an und für sich bekannt ist, wo die Säure in bestimmten Concentrationen als Aktivator dient, während das Alkali stets eine verzögernde Wirkung ausübt. Folglich verhält sich das Ferment an sich, ohne spezifisches Substrat ein und denselben Einflüssen gegenüber entgegengesetzt wie das Ferment, welches sich in Begleitung eines Substrates und im Stadium seiner Wirkung befindet.

Reinigung von Invertasepräparaten durch Behandlung mit Säuren. I. Mitt. über Invertase. Von **J. Meisenheimer, St. Gambarjan** und **L. Semper.**[4]) — Als Ausgangsmaterial der Versuche diente der

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **84**, 97–108. — [2]) Ann. de l'Inst. Pasteur 1913, **27**, 566. — [3]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 78–81. — [4]) Ebend. **54**, 108–121.

Buchner'sche Hefepreßsaft. Dieser enthielt die Zellinhaltsstoffe der Hauptsache nach unverändert; damit bot sich die Möglichkeit, die unabgebauten hochmolekularen Eiweißkörper auf sehr einfachem Weg, nämlich durch Säurezusatz, auszufällen. Die Vff. haben festgestellt, daß sich auf diesem Wege der Vorfällung mit Säuren eine sehr erhebliche Verbesserung der Invertasepräparate (bis zum doppelten des ursprünglichen Wertes) erreichen läßt. Und zwar gelang dies nicht nur mit Essigsäure, die nicht besonders günstig wirkt, sondern noch viel besser mit Salzsäure und am besten mit Schwefelsäure und Oxalsäure. Da die Invertase durch stärkere Säureconcentrationen zerstört wird, so besteht für jede Säure eine bestimmte Grenzconcentration, oberhalb welcher Schädigung des Enzyms eintritt. Genauere Angaben, wieviel Säure in jedem einzelnen Falle zugesetzt werden muß, lassen sich nicht machen, da dies von der Beschaffenheit der Hefe abhängt. Die Menge der Eiweißniederschläge beträgt etwa $^1/_3$—$^1/_2$ der Trockensubstanz; dementsprechend steigt die Wirkung des aus dem Filtrat durch Ausfällen mit Aceton gewonnenen Invertasepräparates um 50—100 %. Daraus ergiebt sich der große Vorteil des Verfahrens: Fortschaffung großer Mengen indifferenter Verunreinigungen ohne jeglichen Enzymverlust. Völlige Entfernung der Eiweißstoffe läßt sich auf diesem Weg natürlich nicht erzielen. Aber man kann nunmehr mit Erfolg die andern bisher zur Reinigung der Invertase benutzten Verfahren heranziehen. Bei allen derartigen Versuchen zur Darstellung aktiver Invertasepräparate ist die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, daß neben der Vermehrung des eigentlichen Enzyms auch Verstärkung eines etwaigen Koenzyms oder Schwächung eines Hemmungskörpers erfolgen kann.

Anreicherung des Invertasegehaltes lebender Hefe. II. Mitt. über Invertase. Von **J. Meisenheimer, St. Gambarjan** und **L. Semper.**[1]) — Die Anreicherung von Hefe mit Invertase ist wesentlich auf den Rohrzucker zurückzuführen. Sie war — immer gemessen an der Aktivität der Acetonhefe — bei den ersten Führungen in 10—20procent. Zuckerlösung am stärksten, setzte dann wohl auch manchmal aus, um beim nächsten Mal wieder anzusteigen. Der günstigste Versuch zeigte eine Vermehrung der Invertasemenge auf mehr als das 8fache. So gute Resultate wurden allerdings nur bei einem verhältnismäßig geringen Anfangsgehalt der Hefen an Invertase erhalten. Invertzucker übt eine kräftigere Wirkung auf die Invertasebildung in der Hefe aus als Glucose. Die Fructose ist der Glucose stets erheblich an Wirkung überlegen und übertrifft auch meistens den Rohrzucker und Invertzucker. Die Gegenwart der Reaktionsproducte Glucose und Fructose hemmt die Wirkung der Invertase auf Rohrzuckerlösungen; die Verzögerung ist bei der Fructose größer als bei der Glucose. Dies wird allgemein auf die Bildung von Additionsverbindungen Enzym-Glucose und Enzym-Fructose zurückgeführt, von welcher die Fructoseverbindung die stabilere ist. Auf dem gleichen Grund dürfte es auch beruhen, daß die Fructose eine stärker schützende Wirkung auf die Invertase ausübt als die Glucose. Bei der Anreicherung dürfte auch die Additionsverbindung eine Rolle spielen. Außer dem Zuckergehalt sind für die Invertasebildung noch andere Faktoren, ganz besonders die Stickstoffnahrung, von großer Bedeutung.

---

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **54**, 122—154.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und Bildung der Enzyme. IX. Mitt. Zur Kenntnis der Invertasewirkung. Von **Hans Euler** und **Harald Cramer.**[1]) — Das Ergebnis der Vorbehandlung der Hefe ist unter Bedingungen, welche denen von Lichtwitz sehr nahe kommen, das gleiche wie das früher von Euler und dann auch von Meisenheimer erhaltene. Es wird sowohl durch Rohrzucker als auch durch dessen Spaltproducte eine Invertasebildung erzielt. Für eine Fermenthemmung wurden keine Anhaltspunkte gefunden. Ein wesentlicher Teil der Versuche galt der Frage, in welcher Weise die Enzymbildung fortschreitet. Bei der Galactase hatte sich ergeben, daß bei der Kultur der Hefe in einer bestimmten Nährlösung ein Maximum der betreffenden Enzymwirkung erreicht wird. Auch für die Invertasewirkung ergab sich ein ähnliches Resultat. Das so erhaltene Maximum gilt jedoch nur, solange die Hefe sich in ein und derselben Nährlösung befindet. Durch Überimpfung der Hefen in frische Nährlösung kann die Enzymwirkung vermehrt werden. Daß in den Hefenzellen die Neubildung des Protoplasmas an die Zuckergärung geknüpft ist, haben die grundlegenden Versuche Ehrlich's gezeigt. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch in bezug auf die Bildung der Invertase stattzuhaben. Euler und Mayer haben allerdings gefunden, daß eine Vorbehandlung der Hefe mit einer zuckerfreien, asparaginhaltigen Nährlösung nach Hayduck eine Verstärkung der Invertasewirkung um etwa 100 % hervorrufen kann. Indessen ist hier die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß durch den Glykogenreichtum der Hefe genügendes vergärbares Material vorhanden war. Die neuen Versuche, welche die Vff. mit Mannit, Natriumlactat und Natriumformiat als Kohlenstoffmaterial der Nährlösung angestellt haben, zeigen jedenfalls, daß diese Stoffe den Zucker nicht zu ersetzen vermögen. Als Ergebnis der Versuche, insbesondere der mitgeteilten Vorbehandlungen wachsender Hefenzellen bezw. verhältnismäßig zellenarmer Emulsionen und der mit Mannit, Lactat und Formiat gewonnenen Resultate ist hervorzuheben, daß die Invertasebildung an diejenigen Bedingungen geknüpft zu sein scheint, unter welchen die Neubildung des Protoplasmas eintritt.

Einwirkung von Ammoniakgas auf die Invertase. IV. Mitt. Von **Th. Panzer.**[2]) — Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung werden in folgenden Sätzen zusammengefaßt: 1. Bei der Einwirkung von Ammoniakgas gehen die Bestandteile des Invertasepräparates mit Ammoniak außer der Bildung von Ammoniumsalz noch andere chemische Verbindungen ein. Durch diese anderen chemischen Verbindungen werden im allgemeinen keine Atomgruppen betroffen, welche für die invertierende Wirkung notwendig sind. Auch Aldehydgruppen sind für die invertierende Wirkung nicht notwendig. Unter bestimmten Bedingungen (Auspumpversuch) können aber aus den Verbindungen, welche das Ammoniak eingegangen ist, sich andere chemische Verbindungen bilden, durch welche Atomgruppen festgehalten werden, die für die invertierende Wirkung notwendig sind (Carboxylgruppen?). 2. Die chemischen Processe, welche das Invertasepräparat mit Ammoniak eingegangen ist, sind z. T. andere, als diejenigen, welche die untersuchten Diastasepräparate eingehen können.

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seiler) 1913, **88**, 430—444. — [2]) Ebend. **84**, 408—416.

Einwirkung von Chlorwasserstoff- und Ammoniakgas auf Diastase. V. Mitt. Von **Th. Panzer.**[1]) — In einer früheren Abhandlung (Ztschr. physiol. Chem. **82**, 276) wurde aus andern Tatsachen erschlossen, daß das Unwirksamwerden der Diastase durch Behandlung mit Chlorwasserstoff auf einer chemischen Verbindung beruht, welche eine für die Fermentwirkung notwendige Atomgruppe der Diastase mit Chlorwasserstoff eingeht. Diese chemische Verbindung ist aber kein Salz und die sie eingehende Atomgruppe keine basische Atomgruppe. Durch die vorliegenden Versuche über die Wiederherstellung der Fermentwirkung wird zwar die Kenntnis dieser Atomgruppe nicht wesentlich erweitert, aber die bisher gezogenen Schlüsse finden in diesen Versuchen eine weitere Stütze. Die chemische Verbindung zwischen Diastase und Chlorwasserstoff kann, wie die Versuche beweisen, zweifellos durch Einwirkung von Ammoniakgas wieder hergestellt werden, indem das Ammoniak den an die fragliche Atomgruppe gebundenen Chlorwasserstoff zu Chlorammonium bindet und damit diese Atomgruppe wieder herstellt. Hätte diese Atomgruppe basische Eigenschaften und wäre ihre Verbindung mit Chlorwasserstoff ein Salz, dann würde die Freimachung der Atomgruppe prompt erfolgen, es würde die Diastase leicht wieder auf ihre ursprüngliche Wirksamkeit gebracht werden können. Dieselbe Reaktion müßte auch durch wäßriges Ammoniak in gleichem Umfange durchgeführt werden können. So aber wird durch Ammoniakgas nur ein Teil der Wirksamkeit wieder hergestellt und durch wäßriges Ammoniak, wenn überhaupt, so nur ein geringer Bruchteil. Das heißt: die Verbindung der Atomgruppe mit Chlorwasserstoff kann nur schwer durch Ammoniak zerlegt werden; es ist offenbar für die Zerlegung der große Überschuß von Ammoniak, vielleicht auch die Abwesenheit von Wasser maßgebend. Im praktischen Versuche aber bleibt ein Teil der gewissen Atomgruppen mit Chlorwasserstoff verbunden, so daß der ursprüngliche Grad der Wirksamkeit nicht wiederkehrt.

Einwirkung von Ammoniakgas auf Diastase. III. Mitt. Von **Th. Panzer.**[2]) — Alle Versuche zeigen übereinstimmend, daß die diastatische Wirkung der Fermentpräparate durch die Einwirkung von Ammoniakgas nicht im mindesten geschädigt, im Gegenteil, sogar eher ein wenig gefördert wird. Es sind daher alle jene Processe, welche das Ammoniak in den Bestandteilen der Diastasepräparate verursacht hat und welche durch die Neutralisation der wäßrigen Lösung nicht wieder rückgängig gemacht worden sind, ohne Belang für die diastatische Wirkung. Zu diesen Processen gehören insbesondere die beiden aus den früheren Überlegungen erschlossenen, welche sich der Vf. vorgestellt hat: a) als einen Ersatz einer alkoholischen Hydroxylgruppe durch eine Aminogruppe, b) als die Bindung von Ammoniak an Aldehyd. Es können also folgende Schlüsse gezogen werden und zwar 1. ohne Rücksicht darauf, ob die früheren Überlegungen des Vf. richtig sind: Zur diastatischen Wirkung ist die Anwesenheit einer unveränderten Aldehydgruppe nicht notwendig; 2. unter der Voraussetzung, daß diese Überlegungen richtig sind: Zur diastatischen Wirkung ist auch die an eine alkoholische Hydroxylgruppe durch Enolbildung gebundene Aldehydgruppe nicht notwendig.

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seiler) 1913, **85**, 97—111. — [2]) Ebend. **84**, 161—188.

Einwirkung von Chlorwasserstoff- und Ammoniakgas auf Invertase. VI. Mitt. Von **Th. Panzer.**[1]) — Bei der Invertase kehrt die Fermentwirkung, welche durch die Behandlung mit Chlorwasserstoff aufgehoben war, bei der Ammoniakbehandlung nicht wieder. Früher wurde der Vermutung Ausdruck gegeben, daß bei der Invertase die Vernichtung der Fermentwirkung durch Chlorwasserstoff nicht darauf beruhe, daß eine für die Fermentwirkung notwendige Atomgruppe der Invertase sich mit Chlorwasserstoff chemisch verbunden hat, sondern ihren Grund in der auf anderem Weg nachgewiesenen Anhydridbildung habe. Diese Vermutung gewinnt durch die zuletzt angeführten Versuche eine weitere Stütze. Beruht nämlich die Vernichtung der Fermentwirkung auf einer chemischen Verbindung einer für die Fermentwirkung notwendigen Atomgruppe mit Chlorwasserstoff, dann kann sie unter Umständen durch Ammoniakeinwirkung wieder hergestellt werden. Dies war bei der Diastase der Fall, bei der Invertase aber nicht. Beruht sie aber auf einer Anhydridbildung, dann kann diese, wie es in den angestellten Versuchen der Fall war, durch die Einwirkung von Ammoniak höchstens gesteigert, nicht aber rückgängig gemacht werden, die Fermentwirkung kann daher nicht wiederkehren.

Einwirkung von Stickoxyd auf Diastase. VII. Mitt. Von **Th. Panzer.**[2]) — In früheren Abhandlungen (Ztschr. physiol. Chem. **82**, 276 u. **84**, 161) ist nachgewiesen worden, daß die Diastase eine Atomgruppe enthält, welche für die diastatische Wirkung notwendig ist und welche sich mit Chlorwasserstoff verbinden kann. Diese Atomgruppe hat keine basischen Eigenschaften, ihre Verbindung mit Chlorwasserstoff ist kein Salz. Die fragliche Atomgruppe ist auch nicht die Aldehydgruppe. In dem Bestreben, die chemische Natur dieser Atomgruppe zu erkennen, sollten zunächst verschiedene Atomgruppen, welche Chlorwasserstoff binden können, systematisch darauf hin untersucht werden, ob sie für die diastatische Wirkung von Belang sind. Als erste der Gruppen wurde die Gruppe zweier doppelt gebundener Kohlenstoffatome gewählt. Der Vf. glaubt in dem Stickoxyd ein dem Ideal recht nahe kommendes Reagens gefunden zu haben. Das Präparat „Diastase III“ hatte ungefähr 2,8 % und das Präparat „Diastase gereinigt IV“ ungefähr 8,8 % Stickoxyd chemisch gebunden. Man wird wohl annehmen können, daß in allen jenen Versuchen, in welchen die Präparate weniger als 2,8 bezw. 8,8 % Stickoxyd enthalten, die stickoxydbindenden Gruppen nicht ganz mit Stickoxyd gesättigt sind und daß in jenen Versuchen, in welchen die Präparate mehr als 2,8 bezw. 8,8 % Stickoxyd enthalten, nicht nur diese Sättigung eingetreten ist, sondern daß die Präparate auch locker gebundenes Stickoxyd enthalten. Auch locker gebundenes Stickoxyd ist jedenfalls chemisch gebunden. Durch die Behandlung mit Stickoxyd wächst die Azidität aller Präparate. Das milchzuckerhaltige Präparat (Diastase III) erfährt durch die Behandlung mit Stickoxyd keinerlei Beeinträchtigung. Das milchzuckerfreie Präparat (Diastase gereinigt IV) wird durch die Behandlung in seiner Wirksamkeit arg geschädigt.

Einwirkung von Stickoxyd auf Invertase. VIII. Mitt. Von **Th. Panzer.**[3]) — Die Azidität des Invertasepräparates hat in drei Versuchen

---

[1]) Ztschr. physiol. Chem. 1913, **85**, 225—230. — [2]) Ebend. 292—307. — [3]) Ebend. 392—398.

durch die Behandlung mit Stickoxyd eine Erhöhung erfahren, in einem Versuch aber eine auffallende Erniedrigung. Die Menge des formoltitrierbaren Stickstoffs und des Amidstickstoffs ist durchwegs geringer gefunden worden als bei dem ursprünglichen Präparate. Diese Tatsache ist im vorliegenden Falle nicht eindeutig. Sie muß nicht auf eine Anhydridbildung hinweisen. Es könnte vielmehr durch Oxydation von chemisch gebundenem Stickoxyd sich eine chemische Verbindung gebildet haben, welche wie salpetrige Säure wirkt und demnach Aminogruppen unter Entbindung von elementarem Stickstoff zerstört hat. Auch ein solcher chemischer Proceß würde sich in einer Abnahme des formoltitrierbaren Stickstoffs und des Amidstickstoffs ausdrücken. Das Hauptergebnis der vorliegenden Untersuchung ist, daß die Invertase auch bei der Behandlung mit Stickoxyd sich wesentlich von der untersuchten Diastase unterscheidet, was wohl zweifellos auf einschneidenden Unterschieden in der chemischen Konstitution beider Fermente beruht.

Die Invertasereaktionen bei gemischten Hefenkulturen. Von **A. J. J. Vandevelde** und **A. Vanderstricht.**[1]) — Die Vff. haben vergleichende Untersuchungen über die Inversion des Rohrzuckers unter dem Einfluß von verschiedenen, in Rein- und Mischkultur gewachsenen Hefen ausgeführt und zwar mit Hefe Frohberg (obergärig), Logos (obergärig), zwei Carlsberg-Arten I u. II (untergärig) und Saaz (untergärig). Die Frohberg- und Saazhefen wirken stark, die Logos- und die zwei Carlsberghefen wenig invertierend. Bei den Mischkulturen liegen die Ergebnisse gewöhnlich zwischen denjenigen, die für die einzelnen Hefen gefunden wurden. Allein mit den Mischungen Saaz + Carlsberg I und Saaz + Carlsberg II sind die Ergebnisse ziemlich wechselnd; mit Carlsberg I ist die Mischung stärker invertierend, mit Carlsberg II wurde einmal eine Verminderung der Inversion und einmal dazwischen befindliche Werte gefunden. Auch mit den Mischungen Frohberg + Carlsberg I und Saaz + Frohberg waren die gefundenen Verhältnisse ziemlich übereinstimmend. Ein Unterschied zwischen ober- und untergärigen Rassen konnte nicht festgestellt werden.

Über die Wirksamkeit der Koji-Invertase bei Gegenwart verschiedener Säuren. Von **Gabriel Bertrand** und **Rosenblatt.**[2]) — Die Versuche mit einer Reihe von Säuren ergaben, daß die Koji-Invertase ihre Höchstwirkung in Lösungen entfaltet, in denen die Wasserstoffionenconcentration der Neutralität gegen Helianthin entweder ganz nahe liegt oder etwas daneben. Hierdurch unterscheidet sich die Koji-Invertase von der Invertase der Hefe und des Aspergillus niger, die beide am besten bei einer gegenüber jenem Indikator erheblich beträchtlicheren Azidität arbeiten.

Einige Eigenschaften der Koji-Diastase. Von **G. Kita.**[3]) — Koji-Diastase, gewonnen aus einer Kultur von Aspergillus oryzae auf gedämpftem Reis, enthält zwei stärkeverzuckernde Enzyme, Amylase und Glucase. Zusätze von NaCl üben beim Erwärmen bis auf 50° eine Schutzwirkung auf Koji-Diastase aus, während Asparagin, Na_2HPO_4 und verdünnte H_2SO_4 die schädigende Wirkung der Erwärmung nicht aufheben. Die Schutz-

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **51**, 388—397. — [2]) Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 261. — [3]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, **5**, 220—222; Chem. Ctrlbl. 1913. I. 1711 (Ref. Grimme).

wirkung des NaCl steht in einem gewissen Verhältnisse zu der Concentration der Diastase; mit steigender Concentration nimmt sie beständig ab. Die Aktivität der Koji-Diastase läßt sich durch Konservierung mit Salzwasser lange Zeit erhalten.

Über die Natur der Amylase. Von **Henri Van Laer.**[1]) — Der Vf. kommt zu folgenden Schlußfolgerungen: 1. Die kritische Prüfung der hauptsächlichsten Arbeiten über die Natur der Amylase berechtigt dazu, das wirksame Prinzip, welches schließlich die lösliche Stärke in Maltose überführt, so zu betrachten, als ob es durch die Vereinigung einer kolloidalen, stickstoffhaltigen organischen Substanz mit Elektrolyten gebildet wäre, welche den ersteren erlauben, unter sehr beschränkten Versuchsbedingungen im katalytischen Sinne zu wirken. 2. Die Amylase ist in der Form, wie sie in den Getreidearten vorkommt, verschieden von der, die man in den Lösungen findet. Im ersteren Falle findet sie sich teilweise als unlösliches Zymogen, an Eiweißkörper gebunden, die durch Pepsin angreifbar sind; im zweiten Fall tritt sie frei auf und wird weder von Papain noch von Pepsin angegriffen. 3. Der organische Bestandteil läßt sich durch Phosphorwolframsäure in gleicher Weise wie die Eiweißkörper verändern. 5. Die in den diastatischen Lösungen gelöste Substanz ist um so mehr aktiv, je stickstoffreicher sie ist; die Pentosane spielen bei der Aktivität keine Rolle. 6. Der vorhergehende Schluß wird durch die Prüfung von Lösungen bestätigt, die erhalten werden, wenn man ein gleiches Gewicht Diastasepulver nach und nach mit kleinen Wassermengen behandelt. Bei trockener Diastase geht das Ferment langsam in eine aktive Form über, so daß die Aktivität der ältesten Präparate im Vergleich zu ihrem Stickstoffgehalt zu schwach ist. 7. Der stickstoffhaltige Bestandteil der Amylase weist amphoteren Charakter auf. Er reagiert wie Albumin, Peptone und wirkliche Aminosäuren gegen Wasserstoffionen als Base, gegen Hydroxylionen als Säure. 8. Der mineralische Anteil der Amylase ist unumgänglich notwendig für das Zutagetreten der specifischen Eigenschaften des aktiven Bestandteils, diese Unentbehrlichkeit zeigt sich indessen im amphoteren Medium nur in ziemlich engen Concentrationsgrenzen des Elektrolyten. Außerhalb eines bestimmten Gehaltes an Neutralsalzen bleibt eine bemerkenswerte Vermehrung der elektrolytischen Concentration ohne Wirkung auf die Aktivität des Fermentes. 9. Beim gegenwärtigen Stand der Frage lassen sich alle Tatsachen, die sich auf die Dynamik der durch das stärkespaltende Ferment hervorgerufenen Reaktion beziehen, am besten mit den Eigentümlichkeiten von Emulsoiden erklären.

Über die Dialysierbarkeit und Eigenschaften der Maltase. Von **W. Kopaczewski.**[2]) — Die Ergebnisse der Untersuchung werden wie folgt zusammengefaßt. 1. Die gewöhnliche Dialyse vergrößert die Wirkungskraft der Maltase der Takadiastase; diese Wirkungskraft erreicht ein Maximum, vermindert sich dann leicht, um zuletzt (nach 72 Stunden der Dialyse) keine Änderung mehr zu erleiden. Gleichzeitig sind die reducierenden Substanzen und 74,4 % Asche, im ganzen 94,73 % feste Bestandteile, eliminiert. 2. Die in diesem Momente angewandte elektrische Dialyse entfernt noch ein Quantum der Mineralbestandteile und organischen Substanzen

---

[1]) Extrait des Bulletins de l'Académie royale de Belgique (classe des sciences) No. 4 (avril) 1913. — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 95—104.

und vermindert gleichzeitig die Wirkungskraft der Maltase. Jedenfalls zeigt die relativ hohe Leitfähigkeit des positiven Schenkels der Flüssigkeit $K = 18,5 . 10^{-6}$, daß nicht alle Elektrolyte entfernt sind. 3. Die Maltase wandert zum negativen Pol. 4. Die durch elektrische Dialyse gereinigte Maltase besitzt eine gegen Helianthin schwach sauere Reaktion.

Die Wirkungsbedingungen der Maltase aus Bierhefe auf α-Methylglycosid und die Affinitätsgrößen des Enzyms. Von **P. Rona** und **L. Michaelis.**[1]) — Das α-Methylglucosid spaltende Enzym der Hefe hat sein Wirkungsoptimum zwischen pH 5,8 und 6,6; der Höhepunkt liegt wohl bei 6,2. Die Bedingungen der Spaltung sind bezüglich der H-Ionen-Concentration sehr ähnlich, wenn auch nicht mit Sicherheit völlig gleich denen der Maltosespaltung. Die Affinitätskonstante der Maltose zum α-Methylglucosid ist 11,1, also merklich niedriger als die betreffende Konstante der Invertase-Saccharose-Bindung.

Studien über die Einwirkung von Maltase auf Stärke. Von **Zenon Wierzchowski.**[2]) — Die Ergebnisse der Untersuchung werden folgendermaßen zusammengefaßt: 1. Die Verzuckerung der Stärke durch Maismaltase verläuft derart, daß in jedem Stadium derselben ausschließlich Glucose als Verzuckerungsproduct neben noch unveränderter löslicher Stärke in der Lösung vorhanden ist. 2. Die geringe Menge von mit Jod sich violett oder rot färbenden Dextrinen, die bei diesem Proceß erscheint, entsteht durch Vermittlung von Diastase. 3. Die Maismaltase spaltet alle drei Arten von Carboxylverbindungen in der Stärkemolekel mit gleicher Intensität, da keine Dextrine als Zwischenprodukte gebildet werden. 4. Maismaltase ist also par excellence ein amylolytisches Enzym, das die Stärke vollständig bis zur Glucose abbaut. Der Name Amylase gebührt also ihm ausschließlich.

Neue Beiträge zur Umkehrbarkeit der Gärwirkung des Emulsins. Von **Em. Bourquelot** und **J. Coirre.**[3]) — Die Vff. haben 0,2 bezw. 0,4 g Emulsin bei 30° auf Lösungen von 1 g Glucose in 100 ccm Alkohol in verschiedener Stärke einwirken lassen und festgestellt, daß die Emulsinmenge auf den Gleichgewichtszustand zwischen der synthetisierenden und hydrolysierenden Wirkung des Emulsins ohne Einfluß ist. Die größere Emulsinmenge bewirkt lediglich im Anfang eine Beschleunigung der Reaktion, die in deren weiterem Verlauf sich verlangsamt und sodann mit der durch die geringere Emulsinmenge bewirkten Reaktionsgeschwindigkeit zusammenfällt.

Literatur.

Bertrand, G., und Mme. Rosenblatt: Untersuchungen über die Hydrolyse der Saccharose durch verschiedene Säuren bei Gegenwart der Koji-Invertase. — Ann. de l'Inst. Pasteur 1913, **27**, 566.

Bokorny, Th.: Nochmals über Trennung von Lebens- und Gärkraft. — Pflüger's Arch. d. Physiol. **152**, 365—436.

Bourquelot, Em., Hérissey, H., und Bridel, M.: Biochemische Synthese des Allylglucosides (α-Glucoside) mit Hilfe eines Enzyms (α-Glucosidase), welches in der an der Luft getrockneten untergärigen Bierhefe enthalten ist. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 168—170.

[1]) Biochem. Ztschr. 1913, **58**, 148. — [2]) Ebend. **56**, 209—219. — [3]) Compt. rend. de l'Acad. Paris **156**, 643—646.

Franzen, H.: Beiträge zur Biochemie der Mikroorganismen. VII. Mitt. Über die Vergärung der Ameisensäure durch Bacillus Kiliense in konstant zusammengesetzten Nährböden. — Ztschr. physiol. Chem. (Hoppe-Seyler) 1913, **83**, 226—248.

Gimel, G.: Einfluß einiger Mineralsalze, insbesondere des Zinnchlorürs und des basischen Wismutnitrates auf die alkoholische Gärung. — Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Dist. **31**, 128 u. 129.

Goupil, R.: Untersuchungen über die von Amylomyces Rouxii gebildeten Phosphorverbindungen. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 959—962.

Kossowicz, A.: Das Vorkommen von Hefen und hefenähnlichen Pilzen im Vogelei. — Extrait du livre Jubilaire Van Laer, S. 22.

Kopaczewski, W.: Über die Dialyse der Maltase. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 918—921.

Lichtwitz, L.: Bemerkungen zu der Mitteilung von J. Meisenheimer, St. Gambarjan und L. Semper: „Anreicherung des Invertasegehaltes lebender Hefe". — Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 160—162.

Lindner, P.: Bemerkungen zu A. J. Kluyver's Mitteilung über die Assimilierbarkeit der Maltose durch Hefe. — Biochem Ztschr. 1913, **56**, 163—166.

Lisbonne, M., und Vulquin, M.: Die elektrische Dialyse der Enzyme, Anwendung des Prinzips auf die Reinigung der Malzdiastase. — Journ. de Physiologie et Pathologie général 1913, **15**, 24.

Mazé: Alkoholische Gärung der Milchsäure. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **156**, 1101—1104.

Michaelis und Menten, Maud L.: Die Kinetik der Invertinwirkung. — Biochem. Ztschr. **49**, 333—369.

Neuberg, C.: Kleinere Mitteilungen verschiedenen Inhalts (Invertase, Trockenhefe usw.). — Biochem. Ztschr. 1913, **56**, 495—507.

Nowak, Carl A.: Einwirkung von Ozon auf Hefe und Bakterien. — Journ. of Ind. and Eng. Chem. **5**, 668.

Palladin, W., und Lvoff, Sergius: Einwirkung der Atmungschromogene auf die alkoholische Gärung. — Ztschr. f. Gärungsphysiologie 1913, **2**, 326.

Pringsheim, H.: Über die Vergärung der Cellulose durch thermophile Bakterien. — Ctrlbl. Bakt. II. Abt. 1913, **38**, 513.

Rubner, M.: Die Ernährungsphysiologie der Hefezelle bei alkoholischer Gärung. — Leipzig, Veit & Co., 1913. IV und 396 Seiten. Preis 30 M.

Söhngen, N. L., Einfluß einiger Kolloide auf die alkoholische Gärung. Folia Mikrobiologica, Holländische Beiträge zur gesamten Mykologie 2. — Chem. Ctrlbl. 1913, **1**, 2107; Ctrlbl. Bakteriol. II, **39**, 125.

Takahashi, T.: On the Occurrence and Disappearance of Tryptophan in Saké. — Journ. of the College of Agriculture, Imp. Univ. of Tokyo 1913, **5**, Nr. 2, 103—106.

Takahashi, T., und Abé, G.: On the chemical Composition of Saké. — Journ. of the College of Agriculture, Imp. Univ. of Tokyo 1913, **5**, Nr. 2, 95—103.

Takahashi, T.: The Change of Amino-acids of Saké during its Storage in Summer and the Discovery of Means to foresee the Disease of Saké. — Journ. of the College of Agriculture, Imp. Univ. of Tokyo 1913, **5**, Nr. 2, 111—123.

Takahashi, T., und Yukow, M.: Über die Sproßpilze des „Shoja-Moromi". — 8. internat. Kongreß für angew. Chemie, Original-Mitt. XIV, 155—171.

Thomas, P., und Kolodziejska, S.: Die Proteinsubstanzen der Hefe und ihre Spaltungsprodukte. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **157**, 243—246.

Ventre, J.: Einfluß der Hefen auf die Schwankungen des Trockenextraktes und das Glycerin in den Weinen. — Compt. rend. de l'Acad. Paris 1913, **157**, 304—307.

Watermann: Die unter dem Einfluß von Essigsäure zustande kommenden chemischen Reaktionen. — Chem. Wekblad **10**, 718; Chem. Ctrlbl. 1913, II, 1605.

D. Wein.

Referent: O. Krug.

---

1. Weinbau.

Über den Wert der Geisenheimer Sämlinge von amerikanischen Reben und Kreuzungen. Von **Fischer.**[1]) — Um das Jahr 1890 wurden von dem früheren Anstaltsdirektor Goethe Kreuzungen von verschiedenen Sorten Reben amerikanischen Ursprungs sowie von europäischen mit amerikanischen Rebsorten ausgeführt. Von diesen Kreuzungen sind in den Jahren 1902 und 1903 auf der Leideck 103 Sorten zur weiteren Beobachtung in einer Anzahl von je 3 Stöcken ausgepflanzt worden. Zu gleicher Zeit hat man auch Sämlinge von reinen Amerikanern daneben gebracht. Später wurde diese Pflanzung mit 21 Sorten ergänzt. Bei diesen unveredelten Sämlingen wurde beobachtet und aufgezeichnet: Zeit des Austriebs, Blütezeit, Befall von Krankheiten (Peronospora, Oidium, Melanose, Chlorose), Trieblänge vor und nach dem Gipfeln, Ausreife des Holzes, Zeit und Art des Blattabfalls, Ertrag an Blindholz. Diese Kontrollen sind inzwischen mit vieler Mühe 10 Jahre durchgeführt worden, so daß schon heute über den Wert einzelner Sämlinge ein abschließendes Urteil gegeben werden kann. Von den 102 Sorten zeichneten sich 40 durch Eigenschaften aus, die eine weitere Prüfung und Beobachtung auch im veredelten Zustand, wünschenswert erscheinen lassen, 62 Sorten erwiesen sich als wertlos, während über die erst später gepflanzten 21 Sorten die Beobachtungen noch nicht abgeschlossen sind. Diese werden nach dem angegebenen Plan weiter geprüft, während die 40 im unveredelten Zustand brauchbar erscheinenden Sorten auf dem neu einzurichtenden preußischen Versuchsfeld in Scy auf ihre Reblauswiderstandsfähigkeit geprüft und dann weiter auf Vermehrungs- und Veredlungsfähigkeit beobachtet werden sollen. Nach den gemachten Beobachtungen können als im unveredelten Zustand brauchbar erscheinende Sorten angesehen werden: Aestivalis 134 G, Cordifolia × Rupestris 16, 17, 19, 90, Gutedel × Riparia 43, 45, Riesling × Riparia 194, 210, Riesling × Solonis 154, 156, 158, Riparia 1, 64, 65, 68, 72, 78, 183, Riparia × Rupestris 12, 15, 66, 81, 107, Riparia × Trollinger 37, 55, Rupestris 193, Solonis × Gutedel 197, Solonis × Riparia 177, Solonis × York Madeira 159, 162, Taylor Geisenheim, Trollinger × Riparia 51 G, 98, 110, 112, 145, 203, 204. In einer weiteren Tabelle, bezüglich deren auf die Originalarbeit verwiesen wird, sind diejenigen Sämlinge, deren weitere Beobachtung wertlos erschien, besonders aufgeführt und zwar mit kurzer Angabe des Grundes, warum von einer weiteren Prüfung Umgang genommen wurde.

Untersuchungen über Rebveredelung. I. Von **P. Viala** und **P. Pacottet.**[2]) — Die Theorien, die in den letzten Jahren über die gegenseitige Beeinflussung von Unterlage und Pfropfreis aufgestellt worden sind, haben die Verwendung amerikanischer, reblausfester Unterlagsreben bei

---

[1]) Geisenheimer Jahresber. 1912, Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**. Ergänzungsbd. I, 220—224. — [2]) Revue de Viticulture Bd. 36, 37 u. 38; durch Intern. agrartechn. Rundsch. 1913, 94 u. 95.

der Wiederherstellung der Weinberge nicht beeinträchtigt. Auch die Vff. haben seit Jahren über die vorliegende Frage Beobachtungen angestellt und diese durch Vergleiche mit verschiedenen, eigens dazu geschaffenen Versuchsanlagen genau geprüft. Sie kamen durch diese Arbeiten zu folgenden Schlüssen: Etwa 15 Jahre lang fortgesetzte Beobachtungen und Versuche in Weinbergen und eigens errichteten Versuchsanlagen beweisen, daß die Änderungen, die man als Wirkung der Veredlung angesprochen hat, nicht bestehen und niemals bestanden haben. Zahlreiche Ergebnisse vergleichender Beobachtungen, die im Lauf der Untersuchungen erhalten wurden, beweisen außerdem, daß der Character und die Eigenschaften, sowohl erstklassiger Weine als gewöhnlicher Tischweine, erhalten bleiben oder noch verbessert werden, wenn die sie liefernden französischen oder europäischen Reben auf amerikanischer Unterlage gewachsen sind.

II. Von **Verdie.**[1]) — Im Jahre 1909 ernannte die französische Landwirtschaftsgesellschaft eine Kommission, welche über die Rebveredlung und ihre Wirkungen Untersuchungen anstellte, in der Absicht, die größtmögliche Zahl von Mitteilungen darüber zu vereinigen und die angegebenen Wirkungen an Ort und Stelle zu studieren. Zu diesem Zwecke wurden an die Weinbauvereine, Gesellschaften und an die bedeutendsten Weingutsbesitzer in ganz Frankreich Fragebogen versandt, um alle Meinungen und Beobachtungstatsachen über die Rebveredlung kennen zu lernen. Die eingelaufenen Antworten lauteten: Zugunsten der Veredlung sprechen sich 229 Antworten aus. Nach 169 Antworten sind sich veredelte und unveredelte gleich. Nur 20 Antworten schreiben den veredelten Reben eine größere Empfindlichkeit in bezug auf die Blüte zu. In 10 Antworten wird den veredelten Reben eine geringere Widerstandsfähigkeit gegen kryptogamische Krankheiten vorgeworfen, denen man allerdings durch entsprechende Erziehung vorzubeugen sucht. Nach 9 Antworten endlich ist eine Qualitätsverminderung bei dem aus veredelten Reben erzeugten Wein wahrzunehmen. — Von 437 Antworten sind also in bezug auf die Qualität des Weins nur 9 für die Veredlung ungünstig ausgefallen. Bei der Verschiedenheit der Antworten wurde die Frage auch noch durch eine besondere Kommission an Ort und Stelle studiert. Diese kam zu folgendem Urteil: Das Vorurteil gegen die Veredlung oder die Behauptung zu ihren Ungunsten sind nicht genügend begründet, um eine Entartung oder specifische Veränderungen der Reben unter dem Einflusse der Veredlung als erwiesen zu erachten, vorausgesetzt, daß die Veredlung richtig ausgeführt wird, daß die Anpassungsbedingungen erfüllt wurden und daß man die übrigen Lebenserfordernisse der Reben genügend berücksichtigte.

Rebenerziehung und Pflanzweite. Von **J. L. Vidal.**[2]) — Die Versuche beziehen sich auf die Rebanlagen Marsville der Weinbaustation Cognac, welche 1901 u. 1902 angepflanzt worden sind. Der betr. Boden ist arm, flachgründig und kalkreich (50 % $CaCO_3$). Er hat seit der Anpflanzung keine Düngung erhalten. Es sind auf ihm 24 verschiedene, für Kalkboden geeignete Unterlagsreben in Beeten zu je 100 Stöcken angepflanzt worden. Rupestris du Lot dient als Kontrollsorte und ist an acht ver-

[1]) Bull. de la Société des Agriculteurs de France 1912, 362—373 u. 423—428. — [2]) Revue de Viticulture 1913, 689—693, 713—720, 752—756 u. 814—819; durch Internat. agrar-techn. Rundschau 1913, 1083—1086.

schiedenen Stellen in Beeten von je 100 Stöcken vorhanden. — Die eine Hälfte der Unterlagsreben jeden Beets ist mit „Folle blanche“, die andere mit „Colombard“ veredelt. Erstere Sorte ist schwachwüchsig und eignet sich bekanntlich nicht gut zum Veredeln; letztere dagegen zeigt zu den meisten Unterlagen eine gute Affinität. Jede der beiden Rebsorten wird nach 3 verschiedenen Systemen erzogen: 1. als Becherform an Pfählen; 2. nach Guyot an Draht; 3. als einfacher Cordon nach Royat ebenfalls an Draht. Der alljährliche Traubenertrag wird nach Unterlage, Erziehungsart und aufgepfropfter Rebsorte unterschieden und gewogen; dann erfolgt für jede Sorte die Feststellung des Mostgewichtes des unter den verschiedenen Verhältnissen erhaltenen Ertrags. Nach den gleichen Grundsätzen ermittelt man beim Schnitt im Frühjahr das Gewicht des abgeschnittenen Holzes. — Erziehungsarten. Nach dem Vf. bringt unter dem Klima der Charente die Erziehung langer Schenkel und ein kurzer Schnitt des Tragholzes die größten Traubenerträge. So erzielte man denn auch bei den in Rede stehenden Versuchen mit der Cordon-Erziehung nach Royat einen viel höheren Ertrag als mit der Erziehung in Becherform, ebenso ist der Zuckergehalt der Trauben der Cordons merklich höher als beim Schnitt nach Guyot und der Erziehung in Becherform. Die Erziehung nach Guyot und ähnliche Methoden scheinen weniger unter dem Mangel an Feuchtigkeit zu leiden, doch haben Chauzit und Barba mit der Cordon-Erziehung auf trockenem, armem Boden in Südfrankreich, wo auch die Luft trocken ist, bessere Resultate erzielt als mit der Methode Guyot's. Unbestreitbar setzt aber die Becherform-Erziehung die Rebstöcke der Wirkung der Trockenheit am wenigsten aus. Beim Qualitätsweinbau ist kurzer Schnitt des Tragholzes bei Erziehung langer Schenkel weitaus am empfehlenswertesten. Es läßt sich damit bei gleichbleibender Qualität des Weins eine größere Menge oder bei Verminderung der Menge eine bessere Qualität erzielen als mit dem Schnitt auf langes Tragholz. — Über die Pflanzweite. Nach dem Vf. empfiehlt sich die Auspflanzung von etwa 4500 Stöcken pro ha am meisten. — Unterlagsreben für Kalkboden. Die folgenden Zahlen geben Aufschluß über die mit den 24 Unterlagsreben in den sieben Versuchsjahren erhaltenen Ergebnisse.

(Siehe Tab. S. 475.)

Über den Direktträger „Madon“. Von **A. Auriol.**[1]) — Der neue Direktträger „Madon“ stammt aus dem Departement Aude und hat sich bis jetzt ohne Anwendung irgendwelcher Mittel gegen Peronospora, Oidium sowie gegen die verschiedenen Fäulniserscheinungen sehr widerstandsfähig gezeigt. Der Mutterstock ist 16 Jahre alt und wird seit sechs Jahren zur Vermehrung verwandt. Er gehört ebenso wie „Durif“ und „Chasselas“ zu den zuerst reifenden Sorten, dadurch ist es möglich geworden, ihn in die Weinberge Ost-, Nord- und Central-Frankreichs einzuführen. Er treibt spät aus und gelangt schnell zur Blüte. Kalkhaltiger Boden sagt ihm besonders zu. Jede Rebe trägt gewöhnlich 4 Trauben, von kräftigem Wuchs gibt er bei Belassung von genügend Tragholz hohe Erträge. Bei eintretendem Frost treiben die Beiaugen wieder aus, so daß die Ernte nicht in Frage gestellt ist. Der Wein ist rot, hat sehr ausgeprägten Character

1) Journ. d'Agric. prat. **77**, 497 u. 498.

Name der Sorte	Traubengewicht per Stock, Mittel aus 3 Herbsten kg	Rang in bezug auf Traubenmenge —	Gewicht der abgeschnittenen Reben pro Stock, Mittel aus 3 Schnitten kg	Rang in bezug auf Holzwachstum —
Rupestris du Lot	1,052	23	0,511	9
34 EM	1,137	20	0,561	3
420 B	1,275	15	0,443	20
41 B	1,571	4	0,479	10
1202	1,176	18	0,541	5
Aramon × Rupestris Ganzin Nr. 2	1,260	16	0,593	2
„ „ „ „ Nr. 1	2,102	1	0,618	1
3306	1,465	9	0,465	14
3309	1,505	8	0,433	21
Berlandieri-Reséguier Nr. 1	1,379	11	0,544	4
„ „ Nr. 2	1,179	17	0,462	16
81—2	1,099	21	0,323	24
161—49	1,384	10	0,492	11
Gamay-Couderc	1,291	14	0,538	6
420 a	1,519	6	0,388	22
301—64	1,533	5	0,519	8
301—37	1,364	12	0,488	13
101—14	1,064	22	0,445	18
17—37	1,162	19	0,463	15
Berlandieri d'Angeac	1,506	7	0,490	12
Berlandieri Lafont Nr. 9	1,308	13	0,444	19
33 a	1,636	3	0,532	7
554—5	1,646	2	0,452	17
157—11	0,665	24	0,334	23

und einen Alkoholgehalt von 11—12%. Er ist gut im Geschmack und ähnelt hierin den Weinen der „Hermitage". Diese Sorte vereinigt also in sich zahlreiche Eigenschaften, die ihr einen ersten Platz unter den Direktträgern sichern und die ihren Anbau ohne zu große Kosten gestatten.

Die Wiederherstellung des schweizerischen Weinlandes. Von **H. Faes.**[1]) — Wenn man in der Gesamtheit des schweizerischen Weinlandes die auf amerikanischer Unterlage angepflanzten Anlagen berücksichtigt, so kann man heute schon feststellen, daß die Erneuerung mit einer gewissen Sicherheit vorwärts schreitet. Während zu Beginn der Wiederherstellung zu einer bestimmten Anzahl von Neuanlagen reine amerikanische Unterlagen (Riparia Gloire de Montpellier und Rupestris du Lot) verwandt worden sind, werden diese neuerdings durch ameriko-amerikanische und franko-amerikanische Unterlagen völlig verdrängt. — Im Kanton Genf liefert zwar Riparia Gloire de Montpellier in geeigneten Lagen und auf tiefgründigen, fruchtbaren und wenig kalkreichen Böden hohe und regelmäßige Erträge, allein in wenig fruchtbaren, wenn auch tiefgründigen Böden tritt zuweilen schon nach vier oder fünf Ernten eine Verminderung der Triebkraft und der Fruchtbarkeit ein. Ähnliche Erfahrungen hat man auch in anderen Kantonen (Neuenburg, Tessin, Waadt) mit der Riparia gemacht. Mehr und mehr treten daher die ameriko-amerikanischen Unterlagen, namentlich Riparia × Rupestris dank ihrer größeren Anpassungsfähigkeit an die Stelle der reinen Amerikaner. Es sind dies namentlich

[1]) Revue de Viticulture **20**, Bd. XI, 210—213.

Riparia × Rupestris 3309, 101^{14}, 3306 und 11^{7}, die gegenwärtig die Grundlage für die Erneuerung auf der Mehrzahl der gewöhnlichen oder Durchschnittsböden der schweizerischen Weinberge bilden; sie haben bisher in den meisten Fällen befriedigt. Im Waadtland hat die Riparia × Rupestris 101^{14} bereits eine ausgedehnte Verwendung gefunden, nur darf sie nicht auf Kalkmergelböden angebaut werden, da sie nicht genügend kalkfest ist. Im Kanton Neuenburg befriedigt besonders Riparia × Rupestris 3309, im Kanton Tessin hat sich Riparia × Rupestris 101^{14} die Gunst des Winzers erworben. Was die franko-amerikanischen Unterlagen anbelangt, so hat man in der Hauptsache Aramon × Rupestris I und Mourvèdre × Rupestris 1202, weniger Chasselas-Berlandieri 41 B angepflanzt. Sie werden hauptsächlich auf den schweren kalkhaltigen und auch feuchten Böden verwandt, wo die anderen Unterlagen nicht gedeihen, wie beispielsweise in Arnex sur-Aube, im waadtländischen Weinbaugebiet auf schweren Mergelböden mit 40—60% $CaCO_3$. Sie haben auch eine genügende Probe auf Reblausfestigkeit abgelegt. Es besteht jedoch im allgemeinen die Neigung in der Schweiz, die Pflanzung von franko-amerikanischen Reben einzuschränken; man macht gegenwärtig zahlreiche Versuche, um wenigstens in den Qualitätslagen die franko-amerikanischen Unterlagen durch Berlandieri-Hybriden zu ersetzen. Hierzu wird unter anderen auch die Reihe der Riparia × Berlandieri-Telecki-Reben aus Ungarn verwendet, von denen einige sehr vorzüglich zu sein scheinen. Nach den bisherigen Ergebnissen in Versuchsweinbergen geben die Berlandieri-Hybriden einen verhältnismäßig guten Ertrag sowohl in bezug auf Menge als auch Güte, selbst in den sehr nördlich gelegenen Weinbergen, wie z. B. im Berner Weinbaugebiet.

Untersuchungen über die Bildung kernloser Weintrauben. Von **Manaresi Angelo.**[1]) — Die Bildung kernloser Weintrauben (Sultaninen und Korinthen ausgenommen) geht nur unter bestimmten Voraussetzungen vor sich. Wenn unmittelbar nach der Blüte an ein und derselben Traube befruchtete und unbefruchtete Steugel vorhanden sind, so hängt die Möglichkeit ihrer Bildung fast ausschließlich ab: a) von der Rebsorte; b) von der Ernährung: in einer Traube, die viele befruchtete Blüten aufweist, ist der Kampf um die zur Verfügung stehenden Nährstoffe für die nicht befruchteten Blüten so ungleich, daß sie, bevor sie zur Entwicklung kommen, abfallen, während bei dem Vorhandensein nur einer geringen Zahl von befruchteten Blüten die unbefruchteten haften bleiben und kernlose Beeren bilden können. Weiter ist Müller-Thurgau der Ansicht, daß der Reiz, der durch das Wachstum der Staubgefäße hervorgerufen wird, die Entwicklung des Fruchtknotens zu einer kernlosen Beere veranlassen kann. Die Anzahl der kernlosen Beeren, die an einem Weinstock vorkommen, ist in jedem Jahr verschieden. Sie hängt davon ab, ob Bestäubung und Befruchtung unter so ungünstigen Bedingungen von statten gingen, daß durch sie die Bildung von vielen Beeren mit Kernen verhindert und die zur Verfügung stehenden Nährstoffe den unbefruchteten Blüten zur Verfügung gestellt wurden. Wie Müller-Thurgau nachgewiesen hat, begünstigt ein höherer Gehalt an Kohlehydraten und organischen Substanzen bei Reben, die geringelt wurden, die Bildung kern-

[1]) L'Agricoltura Bolognese 6 u. 7, Heft II u. I; durch Internat. agrar-techn. Rundschau 1913, 448—451.

loser Trauben hauptsächlich deshalb, weil die Blüten, die sonst abgefallen wären, durch diese Maßnahme eine Kräftigung erfahren. Der Vf. hat diese Untersuchungen mit italienischen Sorten einer Nachprüfung unterzogen und es konnten die Beobachtungen von Müller-Thurgau, Sannino, Tossati durchaus bestätigt werden; insbesondere ist die Anzahl der kernlosen Beeren viel größer auf den geringelten Reben. Weiter konnte festgestellt werden, daß das Durchschnittsgewicht der kernlosen gegenüber den normalen Beeren beträchtlich niedriger ist, was unter Umständen eine wesentliche Verminderung der Production zur Folge haben kann. Um diesen Nachteil zu verhüten, ist der Bestäubung, vornehmlich der Fremdbestäubung, mit allen möglichen Mitteln Vorschub zu leisten. In dieser Hinsicht empfiehlt der Vf. a) die Pflanzung von Sorten, bei denen diese Erscheinung auftritt, mit andern in einer Reihe, die als Bestäuber in Betracht kommen, b) die Anwendung der künstlichen Befruchtung, c) das wiederholte Schwefeln der Weinstöcke in der Blütezeit, um ein Verrieseln der Weintrauben nach Möglichkeit zu verhüten.

Literatur.

Molz, E.: Weinbau und Weinbereitung. Halle, Thomas' Volksbücher Nr. 102—104.

Wanner, A.: Die Technik der Rebenveredlung. Verlag der Straßburger Druckerei und Verlagsanstalt.

Der Weinbau im Großherzogtum Luxemburg 1912 u. 13 unter besonderer Berücksichtigung der Reblausfrage. Veröffentlicht vom Weinbauaufsichtskommissariat in Grevenmacher. Grevenmacher, Verlag Eßlen'sche Druckerei.

2. Most und Wein.

Ergebnisse der amtlichen Weinstatistik. Von **Adolf Günther.**[1]) — Berichtsjahr 1911/12. Teil I. Weinstatistische Untersuchungen. Die Zahl der untersuchten Weine des Jahrgangs 1911 betrug 1912. Diese außerordentlich starke Vermehrung der Untersuchungen entsprang dem Bedürfnis, für „in guten Jahrgängen" gewonnene Erzeugnisse ein umfassendes Vergleichsmaterial zu schaffen. Die Zahl der untersuchten 1912er Traubenmoste betrug 6087, mithin etwa 700 Proben weniger als im Vorjahre. Die Kommission für die amtliche Weinstatistik, die am 26. und 27. Septbr. 1912 in Kreuznach tagte, hatte über nachstehende Punkte zu beraten. Omeis berichtet zunächst über den Säurerückgang von 1911er Naturweinen des fränkischen Weinbaugebiets. Der Säurerückgang war durchweg nur sehr gering. Während die ursprünglichen Moste Säuren von 7,9 bezw. 6,8 ‰ zeigten, ging die Säure in den Weinen auf 5,7 bezw. 6,6 ‰ herab. Daß aber ein Rückgang stattgefunden hatte und die Säureverminderung nicht nur der Weinsteinausscheidung zuzuschreiben war, ließ der Gehalt an Milchsäure erkennen. Da die Moste infolge des hohen Reifegrades der Trauben nur wenig

[1]) Arbeiten des Kaiserl. Ges.-Amtes 1913 Bd. 46, 1—555.

Apfelsäure enthielten, so konnte der biologische Säureabbau naturgemäß nur sehr gering sein. Bei dem einen Wein zeigte sich ungefähr der gleiche Säuregehalt wie bei dem unvergorenen Most. Dies wird dadurch erklärt, daß die Menge der bei der Gärung entstandenen Bernsteinsäure einschließlich der flüchtigen Säure der Menge des ausgeschiedenen Weinsteins zuzüglich des Säureverlustes durch den biologischen Säurezerfall das Gleichgewicht hielt. Bei allen Weinen war der Säureabbau schon bis zum 1. Abstich (Anfang Januar) beendet und es konnte weiter festgestellt werden, daß der Säureabbau durch ein frühes Ablassen des Weines von der Hefe (9. Novbr.) in merklicher Weise gehemmt wurde. Auch schmeckte der Wein, der zur normalen Zeit abgelassen war, wesentlich milder als der bereits im Novbr. abgestochene. Im Anschluß daran berichtete Wellenstein über den Säurerückgang in Moselweinen. Diese Versuche wurden mit zwei Fudern Mittelmoseler und zwei halben Fuder Obermoseler des Jahrgangs 1911 sowie 6 Fudern 1910er Wein durchgeführt. Der Obermoseler und der Mittelmoseler wurden je zur Hälfte verbessert und zur anderen Hälfte naturrein belassen. Am Ende der Versuche (Anfang Septbr. 1912) betrug der Säureabbau bei dem Obermoseler Naturwein 14 %, bei dem verbesserten Wein (ausschließlich der durch die Verdünnung bewirkten Säureherabsetzung) 30 %, bei dem Mittelmoseler Wein 33,6 % und bei dem verbesserten Wein 37,6 %. Im Gegensatz zu den Beobachtungen des Vorjahrs war der Säurerückgang bei dem mit wäßriger Zuckerlösung verbesserten Jungweine erheblich größer, als bei dem zugehörigen Naturwein. Von den 1910er Weinen wurde 1 Fuder Obermoseler, der als Jungwein noch 16,0 ‰ Säure hatte, durch Behandeln mit $CaCO_3$ in seiner Säure um 1 ‰ herabgesetzt und sodann einer Umgärung mit 20 % wäßriger Zuckerlösung unterworfen. Nach Beendigung der Versuche hatte der fertige Wein noch 6,9 ‰ Säure. Ein anderer Obermoseler mit einem ursprünglichen Säuregehalt von rund 14 ‰ zeigte nach der Umgärung mit 20 % Zuckerlösung nur noch eine Säure von 7,5 ‰. Die Umgärung von 4 Fudern der Untermosel geschah in folgender Weise: 1 Fuder wurde nach Zusatz von 20 % Zuckerlösung und Reinhefe sich selbst überlassen. Bei dem 2. Fuder sind vor dem Zusatz wäßriger Zuckerlösung 2,0 ‰ Säure mit $CaCO_3$ ausgefällt worden. Bei dem 3. Fuder wurde nach der stürmischen Gärung mehrere Wochen lang die Hefe 2mal täglich aufgerührt. Das 4. Fuder erhielt, ebenfalls nach der stürmischen Gärung, einen Zusatz von 20 l flüssiger Hefe. Nach Beendigung der Versuche wiesen die Fuder 1, 3, 4 einen Säuregehalt von 8,2 ‰, das 2. mit $CaCO_3$ entsäuert, einen solchen von 6,9 ‰ auf, bei einem Alkoholgehalte von 8,5 g in 100 ccm. Geschmacklich waren die Weine frisch und mild und es konnte insbesondere kein nachteiliger Einfluß der Lagerung der Weine während der ersten Monate bei erhöhter Temperatur (15°) auf ihren Moseltyp beobachtet werden. — Über die Festsetzung einer Grenzzahl für den Gehalt der Weine an SO_2 berichtet Kerp. Seine Vorschläge lauten: 1. Die Höchstmenge für den zulässigen Gehalt der deutschen Konsumweine an SO_2 ist festzusetzen auf 200 mg gesamte und 50 mg freie SO_2 im Liter. 2. Nur Konsumweine, die in den Verkehr gelangen, sollen von dieser Regelung betroffen werden. 3. Als Konsumweine sind diejenigen Weine anzusehen, deren Alkohol-

gehalt vermehrt um die dem noch vorhandenen unvergorenen Zucker entsprechende Alkoholmenge, nicht mehr beträgt als 10 g in 100 ccm Wein. 4. Für Weine mit höherem Alkoholgehalt (Hochgewächse), für Ausschankweine (d. h. im offenen Anbruch liegende Weine) sowie für ausländische Weine ist vorerst von einer Begrenzung des Gehalts an SO_2 abzusehen. 5. Von einer Begrenzung des Gehalts der SO_2 in Traubenmosten und Traubenmaischen ist ebenfalls abzusehen. Über den Gehalt an SO_2 der Qualitätsweine der Nahe und der Pfalz werden noch von Stern, Krug und Schätzlein Mitteilungen gemacht; weiter berichtet noch Kulisch über den Gehalt der elsässischen Weine an SO_2, Mayrhofer über die Ausschankweine Rheinhessens und Meißner über die von Württemberg. Kerp äußert sich sodann über die Haltbarkeit wäßriger Lösungen von SO_2. Nach Versuchen des Kais. Ges.-Amtes empfiehlt es sich Schwefligsäurelösungen nur in gefüllten, gut verschlossenen Stöpselflaschen im Keller und nur in solchen Mengen aufzubewahren, die zum jedesmaligen Gebrauch benötigt werden, um zu verhüten, daß nur teilweise gefüllte Flaschen für einen späteren Gebrauch aufbewahrt werden, da ihr Gehalt an SO_2 erfahrungsgemäß sehr schnell abnimmt. Nach Paul geht der Gehalt an SO_2 um so mehr zurück, je größer die Verdünnung und je geringer die Flüssigkeitsmenge in der Flasche ist. — Über die Verwendung wäßriger Lösungen von SO_2 in der Kellerwirtschaft machte Kulisch einige Mitteilungen. Omeis berichtete sodann über Schweflungsversuche an Jungweinen. Aus den Versuchen ergab sich, daß der Gehalt an SO_2 im Wein bei der Lagerung nach und nach zurückgeht. Bemerkenswert war, daß auch der Wein, bei welchem die Fässer keinen Einbrand erhalten hatten, einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an gebundener SO_2 (38 mg) aufwies. Offenbar ist hier die SO_2 durch Reduction der im Wein vorhandenen Schwefelsäure bezw. der schwefelsauren Verbindungen durch Hefe oder andere Organismen entstanden. Im Anschluß an einleitende Vorträge von Kulisch und Wellenstein fand eine Aussprache der Kommission über die Auslegung von § 3 des Weingesetzes statt. — Krug berichtete sodann über den zulässigen Gehalt der Weine, insbesondere der ausländischen Weine, an flüchtiger Säure. Nach den Ergebnissen der Zollweinuntersuchung haben von 1642 Proben Auslandswein 1296 Proben, mithin 78 %, weniger als 0,12 bezw. 0,09 g Essigsäure in 100 ccm enthalten. Stern wies darauf hin, daß nach seiner Erfahrung ausländische herbe Weine mitunter einen verhältnismäßig hohen Gehalt an flüchtiger Säure von etwa 0,14 bis 0,16 g in 100 ccm besitzen. Süß hat bei ausländischen Dessertweinen wiederholt 0,2—0,3, bei italienischem Rotwein 0,2 g und etwas mehr flüchtige Säure in 100 ccm festgestellt. Die Kommission beschloß über diese Frage eingehende Erhebungen anzustellen. Von der Heide berichtete über den Einfluß der Zuckerconcentrationen auf die Bildung der flüchtigen Säuren bei der alkoholischen Gärung. In Gemeinschaft mit Kroemer wurden Versuche angestellt, um festzustellen, wie sich die Menge der bei der Mostgärung gebildeten flüchtigen Säuren mit steigendem Zuckergehalt ändert. Die Ergebnisse sind in besonderen Tabellen niedergelegt, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei. — Günther berichtete sodann über die Herstellung und Beurteilung von Samoswein. Es wird im Anschluß an dieses Referat von der Kommission

der gleiche Standpunkt eingenommen wie im Vorjahre.[1]) Weiter referiert Günther über die von Köpke im Ges.-Amte angestellten Versuche zur Nachprüfung des Verfahrens von Denigès zum Nachweis von Citronensäure im Wein. Es wird hierbei hervorgehoben, daß abgesehen von den Bromiden, Chloriden und Jodiden vor allem die organischen Säuren (Weinsäure) und ein hoher Gerbstoffgehalt den Eintritt der Denigès'schen Reaktion zu verhindern vermögen. Das Verfahren wird daher zweckmäßig in folgender Weise ausgeführt: 10 ccm Wein werden mit etwa 1 g Tierkohle durchgeschüttelt, etwa 2 Minuten in siedendem Wasserbade erwärmt und filtriert. Etwa 6 ccm des klaren Filtrats werden mit 1 ccm einer Lösung von 5 g Quecksilberoxyd in 100 ccm Wasser und 20 ccm conc. Schwefelsäure zum Sieden erhitzt und von neuem filtriert. Die klare heiße Lösung wird vorsichtig tropfenweise solange mit einer 2 procent. Lösung von Kaliumpermanganat versetzt, als Entfärbung ohne Abscheidung von Manganoxyden eintritt. Ein etwaiger Überschuß von $KMnO_4$ wird durch Zusatz von H_2O_2 und Erwärmen beseitigt. Eine bei der Oxydation auftretende starke weiße Trübung, die sich bald als farbloser, flockiger Niederschlag absetzt, zeigt die Anwesenheit von Citronensäure an. Im Anschluß hieran berichtet Mayrhofer über Erfahrungen, die er nach dem Verfahren von Schindler zum Nachweis der Citronensäure im Wein gemacht hat. Über Versuche zur Bekämpfung des Heuwurms in Württemberg mit Nicotinbrühen in den Jahren 1911 und 1912 berichtete Meißner. Das Gesamtergebnis der Versuche im Jahre 1911 war, daß durch eine sorgfältige und wiederholt vorgenommene Bespritzung sämtlicher Gescheine mit einer Spritzflüssigkeit, die auf 100 l Wasser 1 $^1/_2$ l Nikotinbrühe mit einem Nikotingehalt von 8 % enthielt, die Heuwürmer in den Versuchsweinbergen fast vollständig vernichtet wurden. Im Jahre 1912 waren die erzielten Erfolge noch günstiger als i. J. 1911, obwohl die klimatischen Verhältnisse weit ungünstiger waren. — Es folgen im Anschluß an diese Berichte diejenigen der Untersuchungsanstalten, die mit der Ausführung der weinstatistischen Untersuchungen betraut sind und zwar: I. für Preußen von 1. von der Heide, Geisenheim; 2. Stein, Kreuznach; 3. Petri, Coblenz; 4. Wellenstein, Trier. II. Für Bayern von 1. Omeis, Würzburg; 2. Krug, Speyer. III. Für Sachsen von Süß, Dresden. IV. Für Württemberg von Meißner, Weinsberg. V. Für Baden von Mach und Stang, Augustenberg. VI. Für Hessen von 1. Mayrhofer, Mainz; 2. Weller, Darmstadt. VII. Für Elsaß-Lothringen von 1. Kulisch, Colmar; 2. Amthor und Kraus, Straßburg. Es wird eine eingehende Characteristik der 1911er Weine für die sämtlichen Weinbaugebiete gegeben und die analytischen Daten sind in ausführlichen Tabellen niedergelegt. Bezüglich der letzteren muß auf das Original verwiesen werden. — Teil II enthält moststatistische Untersuchungen von den gleichen Anstalten, die auch für Wein berichtet haben. Den Tabellen werden jeweils von den Berichterstattern allgemeine Bemerkungen über den Jahrgang 1912 vorausgeschickt. Aus diesen Berichten ergiebt sich, daß fast in allen deutschen Weinbaugebieten das Jahr 1912 für die Winzer ein Jahr der Enttäuschungen war, indem ungünstige Witterungsverhältnisse (Frühjahrs- und Herbstfröste, Mangel an Sonne) und

---

[1]) Vergl. dies. Jahresber. 1912, 468.

z. T. auch Krankheiten (Peronospora und Oidium) den Ertrag nach Menge und Güte stark beeinflußten. Die Unreife des Jahrgangs kommt in den überaus großen Säuregehalten der Moste aller Weinbaugebiete zum Ausdruck. — Im Anhang werden Angaben über die Weinmost-Ernte im Jahre 1912 gemacht und zwar für die hauptsächlich weinbautreibenden Staaten Preußen, Bayern, Württemberg, Baden, Hessen und Elsaß-Lothringen. Ein Vergleich des Berichtsjahrs mit den Vorjahren zeigt, daß Ernte-Menge und -Wert gegen den Durchschnitt der letzten 10 Jahre etwas zurückbleiben.

Es folgt weiter eine Mitteilung von A. Günther und J. Fiehe über: Beiträge zur Kenntnis der nordspanischen Weine aus den katalonischen Provinzen. — Die Beurteilung der in den letzten Jahren hauptsächlich aus Spanien insbesondere aus dem Panadés-Gebiet der Provinz Barzelona (Katalonien) eingeführten Weine bereitete den mit der Kontrolle des Weinverkehrs und der Weineinfuhr betrauten Stellen infolge ihrer anormalen Zusammensetzung unvorhergesehene Schwierigkeiten. Da nun allseits das Fehlen von Analysen notorischer Naturweine aus dieser Gegend als eine Lücke beklagt wurde, so erhielt das Kaiserliche Deutsche Generalkonsulat in Barzelona den Auftrag, eine kleinere Zahl verbürgt reiner 1910er Weine aus den in Betracht kommenden spanischen Bezirken zu beschaffen. Im ganzen wurden 12 Sorten Wein angekauft und im Kais. Ges.-Amte untersucht. Die Analysenergebnisse sind in einer besonderen Tabelle niedergelegt und hinsichtlich ihrer chem. Zusammensetzung ist folgendes von Interesse. Der Alkoholgehalt schwankt bei den Weißweinen zwischen 7,66 und 9,42 g, bei den Rotweinen zwischen 8,14 und 10,29 g in 100 ccm. Der Extraktgehalt ist durchweg gering und liegt bei den Weißweinen zwischen 1,65 und 1,97 g und bei den Rotweinen zwischen 2,00 und 3,00 g in 100 ccm. Die Gesamtsäure ist bei einigen Weinen sehr niedrig und schwankt von 4,8—6,7 ‰ bei den Weißweinen und 6,6—7,3 ‰ bei den Rotweinen. Der Aschengehalt ist bei der Mehrzahl der Weißweine abnorm hoch. Der niedrige Säuregehalt sowie der niedrige Extraktgehalt im Verhältnis zu dem hohen Aschengehalt, welch letzterer bei mehreren Weißweinen bis zu $^1/_7$ des Extraktes beträgt, verleihen den Weinen ihr besonderes Gepräge. In neuerer Zeit hat auch Filandeau[1]) eine Reihe von Analysen der Panadésweine veröffentlicht, die mit den im Ges.-Amte ermittelten Analysenwerten große Ähnlichkeit besitzen.

Th. Omeis, Versuche und Untersuchungen zur Erforschung des freiwilligen Säurerückgangs im Weine. Versuchsjahr 1911/12. — Der biologische Säureabbau war bei den 1911er Weinen kein erheblicher; daß aber ein solcher stattgefunden hat, beweist die gebildete Milchsäure. Naturgemäß konnte der biologische Säureabbau nur ein geringer sein, da der Most infolge des hohen Reifegrades der Trauben nur wenig Äpfelsäure enthielt. Bei allen Weinen war der biologische Säureabbau schon bis zum ersten Abstiche beendet. Durch das frühe Ablassen des vergorenen Jungweins von der Hefe wurde, wenn diese sauber, d. h. unter vollständiger Zurücklassung des Hefetrubs ausgeführt wurde, der Säureabbau in mäßiger Weise gehemmt. Diese Hemmung hat nach dem Vf. offenbar ihren Grund darin,

---

[1]) Annales des falsific. 1911, Bd. 4, 362.

daß mit der Hefe auch die im Hefegeläger befindlichen säureverzehrenden Bakterien entfernt wurden. Bei den Versuchen mit 1910er Wein ergab sich, daß die Milchsäure im Weine im Laufe der ersten 2 Jahre der Lagerung keine Veränderung oder Umbildung erfahren hat. Was die Prüfung der Frage anlangt, ob bei einem Weine, bei welchem infolge starken Schwefelns der biologische Säureabbau gehemmt wurde, nach längerer Lagerung noch ein Säurerückgang stattfindet, so konnte in Übereinstimmung mit früheren Versuchen noch ein weiterer ausgiebiger Säureabbau festgestellt werden. Weiter hat der Vf. Versuche und Untersuchungen über die Aufnahme von schwefliger Säure durch den Wein infolge des Schwefelns der Fässer bei den einzelnen Abstichen angestellt. Bei den verschiedenen Schweflungsgraden zeigten die Versuchsweine nach dreimaligem Abstiche einen Gehalt an gesamtschwefliger Säure von 56 bezw. 80 mg pro Liter und einen Gehalt an freier SO_2 von 10,9 bezw. 25 mg pro Liter; der Gehalt an SO_2 war hier somit in beiden Fällen noch ein mäßiger. Bei einer starken Schweflung war der Gehalt an SO_2 zur genannten Zeit schon ziemlich hoch, denn er betrug 128 mg gesamt SO_2 und 59,5 mg freie SO_2. Bei der Lagerung des Weines verringert sich der Gehalt an SO_2 nach und nach, in keinem Falle wurde aber hierbei der Gehalt der Weine an Schwefelsäure in irgendwie bedenklicher Weise erhöht. Schließlich berichtet Schätzlein-Neustadt noch über den Gehalt der Pfälzer-Weine an SO_2. In Weinen, deren Alkoholgehalt, vermehrt um die aus dem unvergorenen Zucker berechnete Alkoholmenge, mehr als 10 g in 100 ccm beträgt, ist der Gehalt an gesamter SO_2 ein sehr schwankender. Er liegt bei den 11 untersuchten Weinen zwischen 44,6 und 545,5 mg. Die freie SO_2 ist dagegen eine durchaus normale (4,6—36,1 mg). Auch bei den übrigen 49 Weinen schwankte der Gehalt an SO_2 bedeutend, nämlich zwischen 17,4 und 301,1 mg. Die freie SO_2 bewegt sich auch bei dieser Gruppe von Wein in normalen Grenzen.

Die schweizerische Weinstatistik. XIII. Jahrgang. Moste und Weine des Jahres 1912. Bearbeitet vom schweizerischen Verein analytischer Chemiker.[1]) — Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Moste und Weine der verschiedenen Kantone sind aus nachstehenden Tabellen ersichtlich.

a) Mostuntersuchungen.

Kantone	Zucker, % bezw. Öchslegewicht		Gesamtsäure ‰ (g in 1)	
	weiß	rot	weiß	rot
Aargau	3,2—12,6	5,6—14,6	11,9—19,8	11,8—16,6
Basel-Land	42,0—70,5°	55,5—72,0	11,3—18,8	12,6—18,8
Neuchâtel	50,0—75,6	69,8—82,8	12,9—19,3	12,5—16,5
Schaffhausen	31—45	50—64	16,2—22,9	16,3—22,3
Thurgau	30—53	52—74	17,5—20,9	15,0—22,5
Valais	69—94	103—104	6,5—13,5	9,3—9,5
Zürich	37—70	46—76	12,9—22,8	14,2—22,0

[1]) Mitt. aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung u. Hygiene 1913, Bd. 4, Heft 5.

b) Weinuntersuchungen.

Kanton		Zahl der Proben	Alkohol Vol.-%	Extrakt g in l	Zucker, g pro l	Gesamtsäure ‰	Asche g pro l
Basel-Landschaft	weiß	5	6,6— 8,6	23.5—26,4	0,2—0,8	10,4—12,4	2,08—2,35
	rot	2	6,9— 7,0	30,7—31,4	0,2—0,5	11,7—12,7	2,78—2,98
Basel-Stadt (weiß)		6	7,6— 8,3	19,9—23,8	0,2—0,8	7,5—12,5	1,91—2,36
Bern	weiß	30	5,4—10,4	19,2—29,4	0,9—2,1	7,3—16,5	1,83—2,67
	rot	4	10,0—12,9	27,5—32,2	1,9—3,8	8,1—10,4	2,55—2,98
Freiburg	weiß	12	7,2— 9,4	21,4—25,7	Spuren—1,1	10,0—13,3	1,83—2,15
	rot	1	9,7	26,9	1,4	10,7	2,85
Genf	weiß	55	6,6— 9,7	17,6--25,5	0,4—1,8	7,1—13,3	1,75—2,50
	rot	2	8,9—10,8	23,1—28,1	1,3—2,0	7,3—11,6	1,95—2,20
Schwyz	weiß	1	6,1	25,4	Spuren	14,2	1,68
	rot	2	6,5— 7,3	28,3—29,8	,,	11,9—13,8	1,76—2,35
St. Gallen (rot)		11	6,2— 9,1	19,0—31,9	0,2—1,8	4,2—14,2	2,26—3,16
Solothurn (weiß)		1	7,0	27,6	0.2	13,1	2,01
Ticino	weiß	25	4,6—11.0	19,9—35,6	0,3—2,9	8,2—15,7	1,66—3,20
	rot	1	9,3	20,2	1,5	12,5	1,61
Valais	weiß	49	7,6—12,6	15,6—27,8	1,0—5,0	4,3—10,6	1,36—3,61
	rot	9	9,7—13,3	19,7—29,3	0,9—2,5	4,6— 9,4	1,74—3,46
Vaud Aigle Ivorne		25	8,6--11,9	18,0—28,2	0,5—1,60	5,3—11,6	1,70—2,42
de la Côte		22	8,2—10,6	17,6—25,8	0,5—1,4	6,6—12,3	1,64—2,30
,, Lavaux		16	8,4—11,5	17,6—24,4	0,5—1,3	4,4—11,0	1,88—2,60
,, Morges		9	7,2— 9,1	17,2—26,1	0,5—1,3	6,6—14,7	1,94—2,42
,, Petite Côte		3	7,7— 9,5	19,0—21,0	0,5	7,6—10,4	1,68—1,94
,, Lausanne		4	7,6— 8,9	21,4—27,2	0,5	6,7—12,6	2,44—2,66
,, Vevey-Montreux		27	7,9—11,3	18,4—25,0	0,5—2,5	5,6—13,2	1,91—2,68
,, Arnex-Orbe		4	7,7— 8,7	18,8—20,0	0,5—1,0	6,4— 7,4	1,98—2,30
,, Champagne-Concise Bonvillars		8	7.2—10,2	18,1—26,4	0,5—1,3	7,3—12,8	1,86—2,38
,, Iverdon-Champvent		3	7,7— 8,0	20,5—25,2	0,5	8,0—12,5	2,16—2,30
,, Rotweine		4	8,8— 9,6	22,6—25,1	0,5—2,2	5,3-- 7,2	2,48—2,92
Zürich	weiß	5	6,3— 9,0	22,3—28,8	0,5—1,2	8,1—14,1	1,70—2,49
	rot	1	9,6	32,6	1,8	11,5	3,06

Literatur.

von der Heide: Winke für den Winzer. — Weinbau und Weinhandel 1912, 448.

Günther, A.: Die Entsäuerung des Weines mit kohlensaurem Kalke. — Mitt. d. Deutschen Weinbau-Vereins 1912, 351—356.

Kulisch, P.: Die Entsäuerung der Weine mit kohlensaurem Kalke. — Mitt. d. Deutschen Weinbau-Vereins 1913, 3—15.

3. Obstwein.

Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Obst- und Beerenweine besonders des Äpfelweines. Von **Willecke** und **Schellens.**[1]) — Die Vff. weisen zunächst darauf hin, wie außerordentlich verschieden zur Zeit noch die Ansichten bei der Beurteilung von Obstwein sind. Insbesondere ist die Frage, ob und gegebenen Falles in welcher Höhe ein Zuckerwasserzusatz bei der Herstellung von Obstwein notwendig ist, in den beteiligten Kreisen noch eine sehr umstrittene. Die Nahrungsmittelkontrolle ist bei der Beurteilung der Obstweine, da eine Buchführungspflicht für diejenigen Produzenten, die nur Obstwein herstellen, nicht besteht, auf die chemische Analyse angewesen. Es ist daher von Wichtigkeit, da die bisherigen Unterlagen für die Beurteilung des Äpfelweins keineswegs ausreichend erscheinen und insbesondere auch der Vorgang des natürlichen

[1]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. Bd. 26, 188—194.

Säurerückgangs noch viel zu wenig in den Analysen gewürdigt ist, noch weitere geeignete statistische Unterlagen zu schaffen. Die Vff. teilen die Ergebnisse der Untersuchung von teils selbsthergestellten Obstsäften, teils aus renommierten Obstweinkeltereien entnommenen Proben in folgender Tabelle mit.

Tabelle I.

1911 er Apfelmost (a) und daraus hergestellte Apfelweine (b) einer bedeutenden Äpfelweinkelterei; zur Veranschaulichung der Veränderung der Säuren.

Bezeichnung		Spezifisches Gewicht	Alkohol	Ges. - Extrakt	Invertzucker	Zuckerfreier Extrakt	Saccharose	Polarisation	Ges. - Säure als Äpfelsäure berechnet	Flüchtige Säure als Essigsäure berechnet	Äpfelsäure	Milchsäure	Asche	Alkalität der Asche
			g in 100 ccm					αD im 100 mm-Rohr	g in 100 ccm					ccm N-Säure in 100 ccm
1. Aus dem Taunus; mit Speierling; ohne Wasserzusatz	a	1,0463	—	11,99	7.72	4,27	—	—3,20	0,556	0,024	—	0,054	0,32	2,7
	b	1,0009	3,46	1,97	0,03	1,94	—	0	0,422	0,036	—	0,290	0,272	2,5
2. Aus dem Taunus; mit Speierling und Reinhefe; gezuckert	a	1,0445	0,37	11,70	8,17	3,53	-	—3.32	0,482	0,024	—	0,100	0,268	2,7
	b	1,0007	4,59	2,23	0,03	2,20	—	0	0,292	0,040	—	0,198	0,254	2,7
3. Aus dem Taunus; Speierling und Reinhefe; ohne Zucker	a	1,0477	—	12,35	7,85	4,50	—	—3,52	0,593	0,017	—	0,073	0,28	2,5
	b	1,0024	4,41	2,39	0,04	2,35	—	0	0,335	0,05	—	0.24	0,278	2,45
4. Speierling mit Zusatz von Reinhefe und Zucker	a	1,0324	1,39	9,05	5,48	3,57	—	—3,08	0,610	0,026	—	0,062	0,272	2,9
	b	1,0013	4,35	2,31	0,04	2,27	—	0	0,308	0,06	—	0.20	0,258	2,5

Tabelle II.

1912 er Apfelmoste (a) und daraus hergestellte Apfelweine etwa 5 Wochen nach dem Keltern (b) und nochmals etwa 2 Monate später untersucht (c).

1.	a	1,0476	0,16	12,40	9,67	2,73	1,93	—	0,499	0.018	0,593	0.072	0,288	2,4
	b	1,0013	4,11	2,29	0,26	2,03	—	—	0,375	0,067	0,127	0,225	0,272	2,7
	c	1,0005	4,15	2,02	0,21	1,81	—	—	0,408	0,077	0,110	0,240	0,256	2,7
2.	a	1,0509	0	13,29	10,20	3,09	1,97	—	0,556	0,012	0,612	0,067	0,288	2,5
	b	1,0013	5,08	2,34	0,31	2,03	—	—	0,402	0,126	0,174	0,163	0,280	2,8
	c	1,0010	5,08	2,22	0,25	1,97	—	—	0,388	0,120	0,121	0,25	0,268	2,9
3.	a	1,0568	0,16	14,80	11,00	3,80	2,15	—	0,844	0,012	0,897	0,060	0,400	4,0
	b	1,0066	5,01	3,67	1,06	2,61	—	—	0,442	0,105	0,201	0,203	0,372	4,5
	c	1,0025	5,14	2,77	0,17	2,60	—	—	0,482	0,092	0,087	0,265	0,344	4,3
4.	a	1,0431	0,47	11,31	8,90	2,41	1,49	—	1,010	0,026	1,140	0,060	0,372	3,8
	b	1,0040	4,41	2,73	0,15	2,58	—	—	0,750	0,056	0,683	0,171	0,316	3,8
	c	1,0028	4,59	2,22	0,10	2,12	—	—	0,509	0,060	0,147	0,305	0,312	3,8
5.	a	1.0453	0,26	11,86	8,62	3,24	0,79	—	0,978	0,012	1.030	0.050	0,356	3,6
	b	1,0044	4.41	2,84	0,33	2,51	—	—	0,857	0,043	0,649	0,110	0,304	3,5
	c	1,0028	4,47	2,21	0,14	2,07	—	—	0,677	0,045	0,402	0,260	0.284	3,5

Die Zusammensetzung der Äpfel und reinen Äpfelweine der unteren Seine im Jahre 1912. Von **Ch. Brioux.**[1]) — Auf Grund eines reichhaltigen Analysenmaterials, bezüglich dessen auf das Original verwiesen wird, kommt der Vf. zu dem Ergebnis, daß eine Verminderung der im Gesetz vom 20. Juli 1908 festgelegten Grenzwerte in den meisten Fällen eine Streckung der Apfelweine gestatten würde. Jedoch ist es nötig, daß

[1]) Annal. des falsific. 6, 664—671.

bei Weinen, die geringe Werte ergeben, Erhebungen über die klimatischen Verhältnisse während der Ernte, das Alter des Weines und die Äpfelsorte angestellt werden, um eine zutreffende Begutachtung zu gewährleisten.

---

4. Hefe und Gärung.

Der Einfluß der Hefe auf den Extrakt- und Glyceringehalt der Weine. Von **J. Ventre.**[1]) — Im Laufe seiner Untersuchungen über den Einfluß einiger ellipsoidischen Hefen auf die Zusammensetzung der Weine konnte der Vf. feststellen, daß Hefesorten verschiedener Herkunft den Extraktgehalt der Weine sehr verschieden beeinflussen können. Dies wird an zwei Mosten, nämlich der Traubensorte Clairette und Aramon gezeigt, die mit Hefen verschiedener Herkunft (Herault, Beaujolais, Medoc, Burgund und Champagne) geimpft wurden. Sowohl in diesen Mosten wie auch in dem geschwefelten Moste der gleichen Traubensorte bestimmte der Vf. nach beendeter Gärung die Extraktgehalte und kam hierbei zu nachstehendem Ergebnis. 1. Hefe der Champagne scheint den Extraktgehalt zu vermindern, Hefe von Medoc dagegen vermehrt ihn. 2. Für den Nachweis eines etwaigen Spritzusatzes zu Wein ist es von Bedeutung, die Art der Hefe zu kennen, die den Most vergoren hat. 3. Ein Zusatz von schwefliger Säure zum Most vermindert die Fähigkeit der Hefen den Extraktgehalt zu verringern. — Untersuchungen über die Ursachen der Verminderung des Extraktgehaltes führten den Vf. noch zur Bestimmug des mit den verschiedenen Hefesorten in geschwefelten und ungeschwefelten Mosten gebildeten Glycerins. Hierbei ergaben sich ähnliche Schwankungen wie für den Extraktgehalt. Auf Grund dieser Untersuchungen kommt der Vf. zu nachstehendem Ergebnis. 1. Das Glycerin biologischen Ursprungs steht in engster Beziehung zur Hefesorte. Seine Menge schwankt für Weißweine zwischen 3,2 und 4,1 % des anfänglichen Zuckergehalts, für Rotweine zwischen 3,6 und 4,2 %. 2. Bei einem geschwefelten Moste ist die erzeugte Glycerinmenge für alle Hefesorten nahezu die gleiche (3,53—3,7 % für Weißweine, 3,5—3,68 % für Rotweine). 3. Die Schwankungen im Glyceringehalt waren bedeutend geringer als die von M. Laborde angegebenen.

Die Säurebildung durch Hefen im gärenden Most. Von **A. Fernbach.**[2]) — Jede süße Flüssigkeit, die der Alkoholgärung ausgesetzt wird, erfährt eine Säurezunahme, die zum kleinen Teil der Bildung von Bernsteinsäure, zum größten Teil aber der Bildung flüchtiger Säuren zu verdanken ist. Je nach der Natur und der Menge der flüchtigen Säuren können wir auch verschiedene Hefearten unterscheiden. Die Versuche der Vf. sollten dartun, ob die Säurebildung in einer gärenden Flüssigkeit bei Anwendung der gleichen Hefe unter verschiedenen äußeren Einflüssen verschieden ist und vornehmlich, ob überhaupt äußere Einflüsse eine Wirkung darauf ausüben. Zu diesem Zwecke hat der Vf. für seine Versuche eine Anzahl Flaschen mit Traubenmost gefüllt und in jede eine gleiche Anzahl von Hefezellen der gleichen Art gebracht. Ebenso erhielt jede Flasche

---

[1]) Compt. rend. 1913, 304—307. — [2]) Revue de Viticulture 20, Bd. XXXIX, 113 u. 114.

noch einen Zusatz von 0,8 g Weinsäure pro Liter. Später wurde der Inhalt der Flaschen jeder Serie ohne Rücksicht auf den Grad der Vergärung auf den Säuregrad, den Zuckergehalt, die Alkoholmenge und das Gewicht der Hefe untersucht. Nachstehend die Ergebnisse einiger Versuche, aus denen die Zunahme der Säurebildung überhaupt, ebenso der ursprüngliche Säuregrad hervorgeht und zwar ausgedrückt in mg auf Weinsäure umgerechnet.

A. Bierhefe.

Ursprünglicher Säuregehalt		0	25	50	100	200
Zunahme des Säuregehalts	a	59,5	45,5	41	33	6,5
	b	59,8		50	50	29,3

B. Weinhefe.

Ursprünglicher Säuregehalt . .		0	25	50	100	200	400
Zunahme des Säuregehalts . .	Hefe C	66,5	52	48	22,5	—	—
	Hefe L	123,5	107	100	91	61,5	44

Über die Bildung flüchtiger Säure in zuckerfreien Weinen und Nährlösungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen. Von **R. Meißner.**[1]) — Um in das Wesen der Säurebildung und Säurezerstörung durch Organismen einzudringen, hat der Vf. Versuche angestellt, bei denen er teils künstliche Nährlösungen bestimmter Zusammensetzung, teils sterilen, vollständig vergorenen Wein bekannter Zusammensetzung verwendete. Die Versuche führten zu nachstehenden Ergebnissen. 1. Sowohl in zucker- und alkoholfreien künstlichen Nährlösungen, die als Quelle organischer Substanz Pepton und Milchsäure, Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure enthalten, als auch in zuckerfreien Rot- und Weißweinen können sich bei Luftzutritt reingezüchtete Weinhefen durch Sprossung und Sporenbildung vermehren. 2. Infolge des Wachstums der Hefezellen wird die Milchsäure unter gleichzeitiger Bildung flüchtiger Säuren in größerem oder geringerem Grade abgebaut. An der Bildung der flüchtigen Säuren sind demnach die nichtflüchtigen Säuren beteiligt. 3. Dies geht auch daraus hervor, daß aus Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure und Zitronensäure nicht nur Milchsäure sondern auch flüchtige Säuren gebildet werden, wodurch eine Abnahme der vier genannten organischen Säuren in den Kulturflüssigkeiten eintritt. 4. Außer der Bildung der flüchtigen Säuren und der Milchsäure müssen durch die Tätigkeit der Hefen in den Nährflüssigkeiten auch noch andere, nichtflüchtige Säuren gebildet werden, da sonst trotz des großen Milchsäureabbaues und der Bildung von flüchtigen Säuren die geringe Abnahme des Gesamtsäuregehaltes der Kulturflüssigkeiten nicht zu erklären ist. 5. In Weinen beteiligt sich an der Säurebildung noch P. Lindner's Untersuchungen offenbar auch der Alkohol. 6. Nicht nur die gebildeten nichtflüchtigen, sondern auch die flüchtigen Säuren werden durch die Reinhefen abgebaut. 7. Der nach dem Wachsen und der Tätigkeit der Weinhefen in den Nährflüssigkeiten verbleibende Gesamtsäuregehalt stellt mithin die Resultierende aus der Bildung und Zerstörung nichtflüchtiger und flüchtiger Säuren dar. Je nachdem diese Säuren gebildet oder zerstört werden, ist die Gesamtabnahme der Gesamtsäuren eine geringere oder größere oder gleich Null. 8. Da die Bildung von Säure

[1]) Ztschr. f. Gärungsphysiologie Bd. II, 129—146.

und die Säurezerstörung Hand in Hand mit dem Wachstum der in den Kulturflüssigkeiten befindlichen Weinhefen geht, so ist anzunehmen, daß die entstehenden flüchtigen und nichtflüchtigen Säuren Stoffwechselproducte der Weinhefen sind. Letztere benutzen außerdem die Säuren wahrscheinlich einmal zur Unterhaltung ihrer Atmungsprozesse, verwenden sie aber auch zum Aufbau neuer Zellen bei ihrem Wachstum.

---

5. Weinkrankheiten.

Die Bakterien im Wein und Obstwein und die dadurch verursachten Veränderungen. Von **Müller-Thurgau** und **Osterwalder.**[1]) — In einer mehr als 200 Seiten umfassenden Monographie geben die Vff. zunächst im Kapitel I eine Beschreibung der im Wein vorkommenden Bakterien sowie der Veränderungen, welche diese im Weine hervorrufen. Im Kapitel II ist die von den Vff. bei der Bakterienreinzucht angewandte Methode beschrieben. Kapitel III enthält eine genaue Beschreibung (Morphologie, Physiologie, Systematik) der von den Vff. reingezüchteten Bakterien, die in 4 Arten eingeteilt werden und zwar a) Bacterium mannitopeum (mehrere Rassen), b) Bacterium gracile (mehrere Rassen), c) Micrococcus acidovorax, d) Micrococcus variococcus. — Die erste Gruppe von Bakterien findet sich in großer Menge in milchsäurestichigen Obst- und Traubenweinen. Das Bacterium mannitopeum bildet Kurzstäbchen, die an den Enden abgerundet sind und kürzere oder längere septierte und nicht septierte Fäden. Verflüssigt die Gelatine nicht, vergärt Lävulose, Dextrose und Galactose energisch unter Bildung von viel Milchsäure, Essigsäure, Kohlensäure, sodann bei Lävulose von Mannit, bei den andern von Äthylalkohol. Vergärt ferner Saccharose, Maltose, Raffinose, l-Arabinose, Xylose, a-Methylglucosid und Amygdalin, dagegen nicht Lactose, Rhamnose, Phloridzin, Mannit, Dextrin und Pepton. Baut die Äpfelsäure ab, aber nur langsam, Citronensäure in geringen Mengen; ziemlich energisch saures äpfelsaures Ammonium, Weinsäure und deren Salze, Bernsteinsäure und Milchsäure. Temperatur-Optimum zwischen 26 u. 34^{0}. — Das Bacterium gracile findet sich in milchsäurestichigen Weinen und Obstweinen, sowie in solchen, die einen Säureabbau erlitten haben. Bildet Kurzstäbchen und vielfach scharf geknickte, septierte Fäden. Verflüssigt die Gelatine nicht, vergärt Lävulose, Dextrose und Galactose unter Bildung von viel Milchsäure, Essigsäure, Kohlensäure, bildet sodann bei Lävulose Mannit, bei den beiden andern Zuckerarten Äthylalkohol. Vergärt nicht Saccharose, Lactose, Maltose, Raffinose, l-Arabinose, Xylose, Rhamnose, Phloridzin, Mannit, Dextrin und Pepton Witte, wohl aber a-Methylglucosid und etwas Amygdalin. Zersetzt energisch Äpfelsäure, Citronensäure und apfelsaures Calcium. Weinsäure und ihre Salze werden nicht angegriffen, ebenso nicht Bernsteinsäure und Milchsäure. Temperatur-Optimum zwischen 22 und 26^{0}. — Micrococcus acidovorax findet sich in Weinen mit Säureabbau und als Mischinfection bei kranken Weinen. Bildet Einzelcoccen, Diplococcen und

[1]) Ctrlbl. f. Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten 36. Bd., 129—338.

Tetraden. Reiner Milchsäuregärer, zersetzt Dextrose, Lävulose, Galactose, Lactose und Maltose unter Bildung von viel Milchsäure ohne Nebenproducte wie Essigsäure und Kohlensäure usw. Vergärt nicht Saccharose, Raffinose, l-Arabinose, Xylose, Rhamnose, a-Methylglucosid, Amygdalin, Phloridzin, Mannit, Dextrose und Pepton Witte. Zersetzt lebhaft Äpfelsäure unter Bildung von Milchsäure und CO_2. Vergärt nicht Weinsäure und deren Salze, Citronensäure, Bernsteinsäure und Milchsäure. Temperatur-Optimum 26,5°. — Micrococcus variococcus findet sich in Rot- und Weißweinen, die im Säureabbau begriffen sind. Bildet Einzelcoccen, Diplococcen und Tetraden. Reiner Milchsäuregärer, aber schwächer als Micrococcus acidovorax, zersetzt Lävulose, Dextrose, Galactose unter Bildung von Milchsäure ohne Nebenproducte wie Essigsäure und Kohlensäure. Vergärt nicht Saccharose, Lactose, Maltose, Raffinose, l-Arabinose, Xylose, Rhamnose, Phloridzin, Mannit, Dextrin und Pepton Witte, wohl aber a-Methylglucosid und ausgiebig Amygdalin, dieses unter Bildung von Bittermandelöl. Vergärt lebhaft Äpfelsäure, dagegen nicht Weinsäure und ihre Verbindungen, Citronensäure, Bernsteinsäure und Milchsäure. Temperatur-Optimum bei 26,5°. — In Kapitel IV und V werden die Veränderungen beschrieben, welche die am Säureabbau, am Milchsäurestich, am Mäuselgeschmack, am Umschlagen der Weine beteiligten Bakterien in letzterem hervorrufen und es werden von den Vff. Ratschläge für die Weinanalyse und Beurteilung gegeben. Ein reichhaltiges Literaturverzeichnis und die Erklärung der 3 Tafeln beschließt diese sehr interessante Arbeit.

---

6. Gesetzliche Massnahmen.

1. Rundschreiben des Reichskanzlers (Reichsschatzamt) vom 23. Juli 1913 betr. die Untersuchung der als Verschnittweine erklärten Weine auf den Weingeist- und Extractgehalt (§ 23 der Weinzollordnung).

2. Erlaß des Ministers des Innern und des Ministers für Handel und Gewerbe betr. Verpflichtung der Filialen von Weingeschäften zu der in § 19 des Weingesetzes vom 7. April 1909 vorgeschriebenen Buchführung.

3. Schweiz. Bundesratsbeschluß, betr. Abänderung der Abschnitte XIII u. XIV (Wein und Obstwein) der Verordnung vom 29. Januar 1909 über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen. 9. Dezbr. 1912.

Literatur.

Sammlung von Entscheidungen der Gerichte auf Grund des Weingesetzes vom 7. April 1909. Herausgegeben vom Kais. Ges.-Amte. Heft I u. II. Bearbeiter: Reg.-Rat Günther. Berlin, Verlag von J. Springer, 1912 u. 13.

Weingesetz vom 7. April 1909. Von Dr. W. Hofacker, Reg.-Rat im Kgl. Württemb. Ministerium des Innern. Stuttgart, Verlag von W. Kohlhammer.

---

7. Allgemeines.

Über den Weinbau Ungarns. Von **F. v. Lonyay**, Ministerialrat im ungarischen Landwirtschaftsministerium.[1]) — Der Vf. weist zunächst darauf hin, daß die Ungarn, als sie von Asien kommend, im IX. Jahrhundert in ihr heutiges Land eindrangen, bereits einen blühenden Weinbau vorfanden, der im III. Jahrhundert von Marc Aurel in die römische Provinz Pannonien eingeführt worden war. Bela IV., König von Ungarn, siedelte im XIII. Jahrhundert in der Umgebung von Tokay italienische Winzer an, die aus der Gegend von Formia Blindreben der Sorte „Formint" einführten, welche die Muttersorte des berühmten Tokayers wurde. — Die klimatischen und Bodenverhältnisse Ungarns sind dem Weinbau äußerst günstig und er entwickelte sich daher immer mehr in den gebirgigen Teilen des Landes sowohl als in dem sandigen Ebenen- und Hügelland. — Leider hat die Reblaus bei ihrem Erscheinen in Europa auch Ungarn nicht verschont. Sie trat zum erstenmal im Jahr 1875 in den südlichen Landesteilen (Pancsova) auf und seit dem Jahre 1885 breitete sich die Laus auch auf die übrigen Landesteile aus. Während bei Beginn des Auftretens der Reblaus die Rebanlagen noch eine Fläche von 425 497 ha einnahmen, war diese bereits im Jahre 1895 auf 245 405 ha reduciert. Von da ab begann man aber mit der Wiederherstellung des Weinbaus auf amerikanischer Unterlage und mit dem Weinbau auf Sandboden und zwar mit solchem Erfolg, daß die ungarische Weinbaufläche im Jahre 1911 357 864 ha erreichte. — In einer besonderen Tabelle, bezüglich deren auf das Original verwiesen sei, werden Angaben über die Ausdehnung der ungarischen Weinbaufläche nebst der jeweiligen Weinerzeugung für eine Anzahl von Jahren gemacht. Infolge der Verwüstungen durch die Reblaus und die Peronospora, schwankten die Erträge in den einzelnen Jahren außerordentlich. Im Durchschnitt wurden 1907—1911 jährlich 5 306 000 hl Most gewonnen. Die jetzt üblichen Methoden zur Unschädlichmachung der Laus bestehen 1. in Bestockung der Weinberge mit veredelten Amerikanerreben, 2. in der Anwendung des Kulturverfahrens (alljährliche Behandlung mit Schwefelkohlenstoff), 3. in Ausübung des Weinbaus auf reblausfestem Sandboden. Anfangs versuchte man auch die Anpflanzung von Direktträgern, die hiervon erzielten Weine sind aber nicht beliebt, ganz abgesehen davon, daß diese Reben auch nicht absolut reblausfest sind. — Für die Anwendung des Kulturalverfahrens hat die Regierung den Winzern Schwefelkohlenstoff zur Verfügung gestellt, der in der nationalen Fabrik Zalatna hergestellt wird; ebenso wird die Heranzucht veredelter Reben in staatlichen, kommunalen und privaten Veredlungsanstalten eifrig betrieben. Die Erfahrung hat gelehrt, daß sich Riparia Portalis (Gloire de Montpellier), Vitis Solonis und Rupestris am besten als Unterlagsreben eignen. — Der Vf. weist weiter darauf hin, daß das Gesetz vom Jahre 1896, das die Wiederherstellung der von der Reblaus verwüsteten Weinberge zum Gegenstand hat, durch Gewährung besonderer Kredite einen sehr wohltätigen Einfluß hatte und einen mächtigen Aufschwung des ungarischen Weinbaus veranlaßte. Gegenwärtig bestehen in Ungarn 8 staatliche Weinbauschulen, 1 Fachschule für Kellermeister, 1 ampelographisches Centralinstitut und

[1]) Internat. agrar-techn. Rundsch. 4, 1010—1017.

1 höhere Schule in Budapest, welche für die Verbreitung besserer Methoden und Verfahren in Weinbau und Kellerwirtschaft Sorge tragen. — Vor dem Auftreten der Reblaus in Ungarn kannte man den Wert des Sandbodens für den Weinbau nicht. Nachdem aber durch Versuche, die im Auftrag der Regierung angestellt waren, bekannt wurde, daß bei richtiger Wahl der Rebsorten und Kulturmethoden ausgezeichnete Weine auf Sandböden erzeugt werden können, nahm der Weinbau auf diesen Böden einen großen Aufschwung, so daß nach der amtlichen Statistik von 1911 im ganzen 128430 ha Sandboden mit Reben bepflanzt sind. — Zu den besten und berühmtesten Weinen Ungarns gehört der süße Tokayerwein, welcher weltbekannt ist und mit Recht „König der Weine“ genannt wird. Seine natürliche Süßigkeit wird dadurch bedingt, daß man die dafür bestimmten Trauben am Stock trocknen läßt. Der „Szomorodni“ von Tokay ist ebenfalls ein ausgezeichneter Dessertwein, nicht sehr süß, aber stark gehaltvoll und aromatisch. Durch ein besonderes Weingesetz vom Jahre 1908 wurde das Gebiet von Tokay genau abgegrenzt, es umfaßt die Weinberge von 31 Gemeinden. Auch andere Gegenden Ungarns bringen gute Dessertweine und in guten Jahren sogar natürliche Süßweine hervor, die jedoch die Qualität des Tokayers nicht erreichen. Noch besonders zu erwähnen sind die Weine Transsylvaniens, die vom Rheinriesling, vom Sauvignon und Semillon stammen; sie rivalisieren in bezug auf ihre Qualität mit den berühmten Rheinweinen. Über die Menge und den Wert der Ausfuhr und Einfuhr an Wein in Ungarn gibt eine besondere Tabelle Aufschluß. Die Erzeugung von Tafeltrauben hat in der letzten Zeit erheblich zugenommen; die Schaumwein- und Kognak-Erzeugung ist ebenfalls sehr bedeutend. — Die gesetzlichen Bestimmungen gegen Weinverfälschung sind in Ungarn sehr scharf. Das seit dem 1. Januar 1909 gültige Gesetz verbietet sowohl die Zuckerung wie auch die Kunstweinherstellung. Die wohltätige Wirkung dieses Gesetzes macht sich in einem größeren Vertrauen des Auslands in die Reinheit des ungarischen Weins bemerkbar, das in einer Zunahme der Ausfuhr zum Ausdruck kommt.

Melnikerweine. Von **F. Cerny.** [1]) — Von dem Weinbau Böhmens, der etwa 640 ha umfaßt, fällt dem Gebiete von Melnik etwa die Hälfte zu. Die Lage dieser Stadt an dem Zusammenfluß von Elbe und Moldau erinnert an einige Rheingegenden und es ist Melnik durch seine Weine berühmt geworden. Hauptsächlich wird daselbst der blaue Burgunder angebaut, der von Kaiser Karl IV. aus Frankreich eingeführt wurde und sich sehr gut akklimatisierte, da er hier ähnliche Vegetationsbedingungen vorfand wie in Frankreich. Außer den Burgundertrauben werden von den roten Rebsorten noch Portugieser und St. Laurent, von den weißen Riesling, Traminer und Sylvaner kultiviert. Der Burgunder ist ein feiner, gewürz- und bukettreicher, wegen seines Gerbstoffgehaltes sehr geschätzter Wein. Der Vf. hat im ganzen 30 Naturweine der Melniker Umgegend, die meist aus den Kellereien der Fürsten J. von Lobkowicz stammen, untersucht und es sind die Ergebnisse in einer besonderen Tabelle zusammengestellt. Da die Weine verschiedenen Jahrgängen angehören und von verschiedenen Lagen stammen, ist auch ihre Zusammensetzung sehr verschieden. — Der

---

[1]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. Bd. 25, 486—489.

Alkoholgehalt schwankt bei den Rotweinen zwischen 6,73 (Portugieser 1909) und 9,70 (Burgunder 1911), bei den Weißweinen zwischen 7,26 (Sylvaner 1905) und 9,92 g (Riesling 1908). Der Extraktgehalt ist bei den meisten Weinen hoch und bewegt sich bei den Rotweinen zwischen 2,07 und 3,82 g, bei den Weißweinen zwischen 1,71 und 2,68 g. Der Glyceringehalt beträgt bei den Rotweinen 0,65—1,12 g, bei den Weißweinen 0,80—1,24 g. Der Gehalt an flüchtiger Säure ist ein normaler. Die Mineralstoffe bewegen sich bei den Rotweinen zwischen 0,182 und 0,392 g, bei den Weißweinen zwischen 0,142—0,220 g. Die Melnikerweine erzielen gute Preise, je nach Sorte und Qualität wird die Flasche mit 1,60—3 Kronen bezahlt. Der Schaumwein „Château Melnik“ ist jeder besseren französischen Marke gleich und wird zu 5 Kronen die Flasche verkauft.

Zur Weinbereitung im Süden. Von **C. Mensio.**[1]) — Der Vf. weist darauf hin, daß die Temperatur, bei der die Gärung eines Mostes vor sich geht, auf die Beschaffenheit des Weines von großem Einfluß ist. Während zu niedrige Temperaturen bei der Gärung leicht zu vermeiden sind, lassen sich im Süden zu hohe Temperaturen nur sehr schwer verhindern, da die Trauben selbst, zumal sie meist in den heißesten Stunden des Tags gelesen werden, sehr warm sind und andererseits durch die Tätigkeit der Hefe bei der Gärung soviel Wärme erzeugt wird, daß Temperaturen von 30°, 40° und selbst 45° entstehen. Dies hat leicht die Bildung von größeren Mengen Essigsäure und anderen Weinkrankheiten zur Folge, ebenso wird die Lebenstätigkeit der Hefezellen so geschwächt, daß diese absterben, obwohl noch größere Mengen von Zucker vorhanden sind. Der Vf. bespricht nun die einzelnen Faktoren, die als Ursache dieser Temperatursteigerung bei der Gärung anzusehen sind und hebt insbesondere hervor, daß es hauptsächlich der hohe Stickstoffgehalt der Südweine ist, der den Verlauf der Gärung, insbesondere die Temperatur, in hohem Grade zu beeinflussen vermag. Dies wird näher dargetan an einer Reihe von Versuchen, die der Vf. sowohl an unveränderten Mosten wie auch an solchen Mosten durchgeführt hat, die teils mit Ammoniumcarbonat, teils mit Asparagin (1 g pro l) versetzt waren. Zur Herabsetzung des Stickstoffgehalts glaubt der Vf. der Praxis folgende Punkte für die Weinbereitung besonders empfehlen zu müssen. 1. Kräftiges Auspressen der Trauben und mehr oder weniger völlige Trennung des Mostes von den Trestern. 2. Aufbewahrung des Mostes in einem Gefäße mit großer Oberfläche, kräftige Durchlüftung, Abschöpfen der Hefenschichten, die sich an der Oberfläche sammeln, Zusatz von etwas Tannin, Gelatine oder von Terra di Lebria, um die Abscheidung der suspendierten und Hefensubstanzen zu erleichtern. 3. Stehenlassen des auf die angegebene Weise von den N-haltigen Stoffen befreiten Mostes mit den frischen Trestern, um die entsprechenden Mengen an Farbstoff wieder auszuziehen. Da Vf. die Versuche nur mit verhältnismäßig geringen Mengen Trauben (ca. 300 kg) angestellt hat, so empfiehlt er die von ihm gemachten Vorschläge zur Weinverbesserung auch noch im großen auf ihre Durchführbarkeit zu prüfen.

Beiträge zur Kenntnis der Malzweine und zu deren Beurteilung. Von **P. Kulisch.**[1]) — Seit einigen Jahren hat sich, vorwiegend im Elsaß,

---

[1]) Annali della R. Accademia d'Agricoltora di Torino Bd. 46. — [2]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. Bd. 26, 705—727.

eine neue Industrie entwickelt, die aus Malz und Zuckerwasser weinähnliche Getränke herstellt, die nach ihrem Geschmack sowohl wie auch nach ihrem Alkohol- und Extraktgehalt leichten, deutschen Weißweinen ähnlich sind. Diese Getränke zeigen daher eine ganz andere Art wie die Maltonweine, die bekanntlich gewisse Dessertweine ersetzen sollen (Malton-, Tokayer-, Scherry-, Portwein). Die Darstellung der Malzweine geschieht etwa derart, daß das geschrotete Malz mit heißem Wasser ausgezogen wird, und die vermischten Auszüge werden nach Zusatz von Zucker der Vergärung unterworfen. Hierbei ist eine richtige Gärführung in bezug auf den Säuregehalt und den Weincharakter von großer Bedeutung. Der Gestehungspreis dieser Ersatzgetränke dürfte sich für 100 l etwa auf 11—13 M stellen. Die große Mannigfaltigkeit in der chemischen Zusammensetzung der im Handel befindlichen Malzweine scheint keineswegs das Ergebnis gewollter Beeinflussung des Erzeugnisses zu sein, sondern auf ungenügender Beherrschung der Darstellung zu beruhen. Der Vf. hat 17 Proben Malzweine untersucht, von denen 16 aus dem Verkehr entnommen wurden, während 1 Probe in der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Colmar selbst hergestellt wurde. Die Zusammensetzung dieser Getränke schwankte zwischen nachstehenden Zahlen (g in 100 ccm):

Alkohol	4,71—7,66	Flüchtige Säure als Essigsäure ber.	0,01—0,15
Extrakt (zuckerfrei) . . .	1,13—3,15	Milchsäure (in 5 Proben) .	0,23—0,37
Asche	0,056—0,19	Zucker	0,10—1,67
Gesamtsäure (als Weinsäure)	0,27—0,61	Glycerin	0,3—0,5

Alle Malzweine sind, auch wenn man die vorhandenen Zuckerreste nach Möglichkeit mit Reinhefe vergärt, dadurch gekennzeichnet, daß sie deutlich rechts polarisieren. Hierdurch sind die Malzweine auch in Gemischen mit Wein sehr leicht aufzufinden. Der Vf. erörtert dann eingehend die Frage, ob die Darstellung der Malzweine und die Art, wie dieselben vertrieben werden, nach den Bestimmungen des Weingesetzes (§ 10) zulässig erscheint. (Anmerkung: Vom Bundesrat ist bereits der Entwurf einer Änderung der Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz vorgesehen, der künftighin die Herstellung dieser Zucker-Malzweine unmöglich macht. Der Ref.)

Beitrag zur Beurteilung des Wermutweins. Von **P. Trübsbach.**[1]) — An der Hand von Analysen von im Handel befindlichen Wermutweinen sowie an der Hand von erprobten Recepten zur Herstellung von Wermutwein wendet sich der Vf. gegen die Behauptung, daß die analytischen Zahlenwerte eines Wermutweins zur Beurteilung desselben praktisch nicht zu verwerten seien. Weiter ist der Vf. der Ansicht, daß man bei Wermutwein einen Weingehalt von 70 % nicht fordern könne.

Über Wermutwein. Von **A. Behre** und **K. Frerichs.**[2]) — Die Hauptschwierigkeit für die Beurteilung des Wermutweins liegt nach den Vff. darin, daß er nach dem deutschen Weingesetz nur als weinhaltiges Getränk im Sinne des § 16 aufzufassen ist, während er nach den Bestimmungen der sonst für seine Herstellung in Betracht kommenden Länder (Italien, Schweiz, Österreich-Ungarn) als Wein gilt. Diese Lücke des Wein-

[1]) Ztschr. f. öffentl. Chem. 1912, Bd. 18, 373. — [2]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. Bd. 25, 429—444.

gesetzes sollte auf Grund der Bestimmungen des § 4 ausgefüllt werden. Der Nachweis, wieviel Wein in einem gegebenen Falle zur Herstellung eines Wermutweines verwendet wurde, ist äußerst schwierig und durch die Untersuchung kaum zu führen, falls nicht stark gestreckte Erzeugnisse vorliegen.

E. Spiritusindustrie.

Referent: Th. Dietrich.

Über das Amyloverfahren und die dabei verwendeten Organismen. Von **Franz Heinrich.**[1]) — Die Hauptunterschiede des Amyloverfahrens gegenüber den bisher üblichen Arbeitsmethoden sind der Ersatz des Malzes durch Schimmelpilze sowie steriles Arbeiten während des ganzen Processes. Bezüglich der technischen Durchführung unterscheidet sich das neue Verfahren von den älteren durch den Wegfall der Mälzerei und der Verzuckerung in einem besonderen Vormaischbottich sowie das Fehlen einer Kunsthefebereitung. Verzuckerung und Vergärung spielen sich zum großen Teile nebeneinander in demselben Bottiche ab. Malz wird nur noch für bestimmte Rohstoffe benutzt. — Das Verfahren läßt sich in folgende Processe gliedern: 1. Die Heranzüchtung der Kulturen von Amylopilz und Hefe. In der Praxis des Amyloverfahrens arbeitet man zurzeit mit den Rhizopus-Arten: japonicus, tonkinensis und Delemar, welch' letzterer erst in neuester Zeit allgemeineren Eingang in die Amylobrennereien gefunden hat. 2. Die Vorbereitung des Rohmaterials (Schroten, Waschen, Reiben). 3. Das Einteigen des Rohmaterials, das Dämpfen und Ausblasen in den Gärbottich. 4. Die Verzuckerung und Vergärung im Bottich und 5. nach beendeter Gärung die Destillation der Maische. Der Vf. beschreibt ferner die Arbeitsweise bei verschiedenen Rohmaterialien, Mais, Kartoffeln, Roggen.

Spiritus aus Durrakorn (Andropogon Sorghum). Von **C. Nagel.**[2]) — Die aus Fruchtbüscheln ausgedroschenen und gereinigten Körner enthielten in der roten Durra 11,38, in der weißen Durra 11,15 % Wasser. Für die Keimfähigkeit der untersuchten Durra reichte die Diastase des erhaltenen Durramalzes nicht aus, eine vollständige Verzuckerung der Maische zu bewirken. Es wurde deshalb das ziemlich fein gemahlene Durrakorn mit Wasser gekocht und dann mittels eines wäßrigen Auszuges aus gutem, diastasereichen Gerstenmalz eine vollständige Verzuckerung der Durrastärke herbeigeführt. Bei diesem Versuch konnte durch Vergären der erhaltenen Maische mittels Hefe (Rasse XII) nach Abzug des aus dem Malzauszug stammenden Alkohol erhalten werden aus 100 kg rotem Durrakorn 36,46 l reinen Alkohols, aus 100 kg weißem Korn 35,66 l. Auf Trockensubstanz berechnet entspricht das 41,14 bezw. 41,46 l reinen Alkohols.

Der Alkohol der Früchte von Arbutus Unedo (Meerkirsche). Von **Giovanni Sani.**[3]) — Die verarbeiteten, 18,83 % Zucker enthaltenden Früchte wurden eingemaischt und der freiwilligen Gärung überlassen.

---

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 25, 317. Nach des Vf. Dissertation 1912: „Saccharomyces anamensis", Die Hefe des neueren Amyloverfahrens. — [2]) Ebend. Nr. 40, 486 (Mitt. a. d. techn.-wissenschaftl. Labor. d. Instit. f. Gärungsgew.). — [3]) Atti R. Accad. dei Lincei, Roma [5] **22**, I. 884 u. 885. Perugia, Ldwsch.-chem. Lab. d. Hochschule; hier ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1176 (Grimme).

Nach etwa 8 Wochen war die Gärung beendet. Die erhaltene Flüssigkeit enthielt 68,29 % Trockensubstanz und 10,5° Alkohol. Eine andere Probe hatte folgende Zusammensetzung:

Dichte	Alkohol	Gesamt-säure	Wein-stein	Wein-säure	flüchtige Säure	Tannin	Trocken-extrakt
1,030	9,15 %	14,1 ‰	3,96 %	0,06 ‰	0,55 ‰	0,781 ‰	102,2 ‰

Die nähere Untersuchung des daraus destillierten Alkohols ergab im 1: Säure (als Essigsäure) 0,132 g, Ester (als Essigester) 1,757 g, Furfurrol und Methylalkohol nachweisbar, freie und gebundene Blausäure fehlen, Fuselöl 2,321 g. In der Maische konnten als Gärungserreger Saccharomyces ellipsoideus und S. apiculatus nachgewiesen werden.

Über die Möglichkeit der Verwendung der Frucht von Arbutus Unedo zur technischen Herstellung von Alkohol. Von **Arturo Borntraeger.**[1]) — Von der Verarbeitung der Meerkirsche auf Alkohol (siehe vor. Art.) verspricht der Vf. sich keine großen Vorteile, da der Zuckergehalt im Vergleich mit anderen pflanzlichen Produkten Italiens zu gering ist, um in eine erfolgreiche Konkurrenz treten zu können. Außerdem vertragen diese Früchte durchaus keinen Transport. Die Angabe Sani's über den Gehalt an Weinstein und Weinsäure im vergorenen Saft ist dem Vf. unverständlich, da er in den Früchten keine Weinsäure nachweisen konnte.

Spiritus aus Mohwablüten. Von **Rüdiger.**[2]) — Eine dem Vf. zugegangene Probe von Mohwablüten, Blüten von Bassia latifolia, bestand aus Blütenböden von braunroter Farbe und angenehm dürrobstähnlichem Geschmack. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Rohprotein	Rohfaser	Mineralstoffe	Gesamtzucker als Dextrose
in %	11,3	7,25	1,72	2,57	70,8

In Indien sollen diese Blüten das Rohmaterial des von den Eingeborenen konsumierten Trinkbranntweins bilden. Die Blüten werden einer natürlichen Gärung überlassen und geben ein Product von unangenehmem eigentümlichen Aroma und hohem Säuregehalt. Bei den Versuchen des Vf. wurden die Blüten mit Wasser gekocht, oder, was die beste Ausbeute ergab, eine halbe Stunde bei 1 Atm. Druck gedämpft und die Maischen mit Bierhefe vergoren. Die Ausbeute betrug aus 100 g Blüten bei Kochen des Rohmaterials 39,6 ccm, bei halbstündigem Dämpfen sogar 40 ccm absoluten Alkohol (= 56,5 Liter-% vom chemisch bestimmten kg Zucker). Geruch und Geschmack des gewonnenen Spiritus sind sehr unangenehm. Durch Permangan-Zusatz erhielt man bei fraktionierter Destillation einen Mittellauf von eigentümlichem, nicht unangenehmem Aroma. Dem Vf. ist es nicht zweifelhaft, daß sich technisch mit Hilfe von geeigneten Destillierapparaten, wahrscheinlich auch ohne chemische Behandlung, ein charakteristischer guter Trinkbranntwein, sowie Feinsprit aus Mohwablättern herstellen lassen wird.

Die Bereitung von Alkohol aus den Früchten der auf den Philippinen heimischen Nipapalme (Palma fructificans). Von **L. Cavel.**[3]) — Die Früchte werden zur Zeit der Reife mit ihren Stielen vom Baume

[1]) Staz. sperim. agrar. ital. 1913, **46**, 615—617; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1900 (Grimme). — [2]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 4. 37 (Brennereitechn. Inst. d. K. Akademie Weihenstephan). — [3]) Revue générale de Chimie pure et appl. 1913, **16**, 17—20; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1149 (Rühle).

gepflückt. Am Ende des Stieles wird ein Holzgefäß von ca. 1/2 Inhalt befestigt, das sich 1—2 mal des Tages mit dem Safte, der aus dem Stiele quillt, füllt. Der mittlere Ertrag einer Palme an Saft beträgt 35—40 l. Der Saft enthält bis 14 % Saccharose, reducierenden Zucker in Spuren, Eiweißarten und Mineralstoff 1,5 %; Dichte 1,0633. Der gesammelte Saft gerät spontan in alkoholische Gärung und wird auf Alkohol von 94—96 % verarbeitet.

Zwetschenbranntwein. Von **G. Ellrodt.**[1]) — Als Rohmaterial dienen die Früchte des Zwetschenbaumes Prunus domestica und Pr. oeconomica nebst ihren verschiedenen Spiel- und Abarten, sowie verschiedene Sorten Pflaumen. Für den Geschmack des Branntweins sind nebst den besonderen Aromastoffen der Früchte vor allem der Amygdalingehalt derselben und die Arbeitsweise maßgebend. Der Gehalt der Früchte an Zucker ist außerordentlich verschieden und ist abhängig von der Sorte, vom Reifezustand und von der Witterung während der Reifeperiode. Nach J. König beträgt er im Mittel 14,7 % und schwankt von 6,44—25,62. Die Arbeitsweise in den Brennereien ist eine einfache. Die zerquetschten Früchte werden in Fässern, Gruben der Selbstgärung überlassen. Diese wird eingeleitet durch die den Früchten anhaftenden Hefezellen. Da aber nicht nur letztere den Früchten anhaften, sondern auch Bakterienkeime, so findet gleichzeitig eine Entwicklung dieser statt, insbesondere von Milchsäure- und Essigsäurebakterien, die so überhand nehmen können, daß sie die Hefe überwuchern und durch starke Säurebildung abtöten. Die Folge hiervon ist eine unvollkommene Vergärung des Zuckers und bei längerer Aufbewahrung der Maische Verwandlung eines Teils des gebildeten Alkohols in Essigsäure. Aus den Daten einer stark sauren Maische (5,46°), des aus dieser gewonnenen Rohbranntweins, des fertigen Branntweines (Feinbrand) und Nachlaufes geht hervor, daß von der enormen Menge Säure, die infolge der Infektion bei der Selbstgärung entstanden sind, nur ein minimaler Teil in dem fertigen Branntwein zu finden ist. Auch die Esterbildung steht in keinem Verhältnis zur gebildeten Säure. Es ist daher (n. d. Vf.) anzunehmen, daß eine Vermeidung hoher Säurebildung durch Vergärung mit Reinzuchthefe die Qualität des Branntweins nicht beeinträchtigen kann. Edelweinhefe wird vielmehr diese verbessern und die Ausbeute an Branntwein wesentlich steigern.

Gewinnung von Spiritus aus den Sulfat-Ablaugen der Zellstofffabrikation. Von **E. L. Rinman** (-Upsala).[2]) — Untersuchungen des Vf. haben ergeben, daß nicht nur aus den Ablaugen der Zellstofffabriken, welche nach dem Sulfitverfahren arbeiten, sondern auch aus den Ablaugen von dem Sulfatverfahren Spiritus in nicht unerheblichen Mengen gewonnen werden kann. Während der Spiritus bei der Verarbeitung von Sulfitlaugen durch Vergärung des in diesen enthaltenen Zucker entsteht, wird er aus den Sulfatablaugen durch trockne Destillation der beim Eindampfen der Laugen verbleibenden Trockenrückständen gewonnen. Äthylalkohol ist dabei nicht das Haupterzeugnis; es bilden sich außerdem Methyläthylketon und der Hauptsache nach Aceton. — Die Ursubstanz für die Bildung dieser Stoffe sind nach dem Vf. die sog. Lactonsäuren. Diese, in gärungsfähige Stoffe über-

---

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 30, 373. — [2]) Ebend. Nr. 37, 454 (Mitt. von Foth).

zuführen, gelang nicht, doch ließ sich aus diesen Gärungsmilchsäure gewinnen, deren Kalksalz mit Kalk gemischt, bei Gegenwart von Wasser bei trockner Destillation außer Aceton und Methyläthylketon Äthylalkohol lieferte. In einer Versuchsanlage wurde in der Weise gearbeitet, daß die von Humusstoffen befreite Sulfatlauge eingedampft, mit Kalk und Natronlauge versetzt und der Rückstand mit Wasserdampf von etwa 400° C. trocken destilliert wurde. Auf 1 t Zellstoff wurden ungefähr 50 kg Aceton, 25 kg Methyläthylketon und 25 kg Äthylalkohol erhalten.

Spiritus aus Holz. Von **G. Foth.**[1]) — Im Anschluß an seinen Vortrag: „Die Gewinnung von Spiritus aus Holz" teilt der Vf. die Ergebnisse der genaueren Untersuchung zweier Holzspiritusproben mit, welche ihm von der Fabrik in Georgetown-S. C. zugesandt worden waren. Die Untersuchungen sind von der Abteilung für Trinkbranntwein des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin ausgeführt worden.

	Rohspiritus aus Holz	Rectificierter Sprit aus Holz
Farbe	opalisierend, schwach gelb	wasserklar
Geruch, Geschmack	ähnlich rohem Holzgeist	nicht neutral
Spec. Gewicht (15° C.)	0,96495	0,81120
Alkoholgehalt	25,13 Gew.-Proc. 30,52 Vol.-Proc.	94,31 Gew.-Proc. 96,32 Vol.-Proc.
Trockenrückstand	0,0134 g in 100 ccm	0,007 g in 100 ccm
Glührückstand	0,0024 g in 100 ccm	0,001 g in 100 ccm
Gesamtsäure	11,2 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm	0,2 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm
Leichtflüchtige Säure	4,2 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm	0,2 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm
Gesamtester	2,4 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm	1,0 ccm 1/10 NaOH in 100 ccm
Aldehyd	etwa 0,15 g im Liter absoluten Alkohols	Spuren
Furfurol	etwa 0,03 g im Liter absoluten Alkohols	0,01 g im Liter absoluten Alkohols
Höhere Alkohole (Fuselöl)	0,52 Gew.-T. in 100 Gew.-T. abs. Alk.	Spuren (nach Komarowsky)
Aceton	0	0
Methylalkohol	Spuren	Spuren
Prüfung mit übermangans. Kali	Entfärbung sofort	Entfärbung nach etwa 25 Min.

Über Gewinnung von Spiritus aus Holz. Von **Rudolf v. Demuth.**[2]) — Der Vf. berichtet zunächst über die bisherige Behandlung des Problems und dann über seine Erfahrungen aus dem Großbetrieb in Georgetown (Süd-Carolina). Ausgangsmaterial sind Sägespäne, die durch Erhitzen mit verdünnter H_2SO_4 unter Druck verzuckert werden, wobei Gleichgewicht eintritt, wenn knapp die Hälfte der enthaltenen Cellulose hydrolisiert ist; dann wird ausgelaugt, mit Kalk abgestumpft, geklärt, vergoren und destilliert. Die Jahresdurchschnittsausbeute beträgt 6,4 l 100 procent. Spiritus per 100 kg Holztrockensubstanz, ließe sich aber durch eine, vorläufig noch

---

[1]) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 48, 595. — [2]) Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, 786—792; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 924 (Höhn).

durch Gesetz verhinderte, bessere Hefeernährung auf 9,5 l steigern. In Amerika ist das Verfahren konkurrenzfähig, in Deutschland wegen der bestehenden Branntweinsteuergesetze nicht.

Ausbeute in geschlossenen Gärbottichen. Von **E. Lühder.**[1]) — Die Anlage besteht aus 4 eisernen, geschlossenen Bottichen mit einem Durchschnittsinhalt von je 3478 l. Es sind stehende Cylinder von ungefähr 173 cm Höhe. Kühlvorrichtung ist vorhanden, kommt aber nur selten in Anwendung. Die CO_2 geht, nachdem sie den Waschapparat passiert hat, durch ein Rohr ins Freie. Nach den mit Kartoffeln von 15,3 % Stärkegehalt ausgeführten Versuchen war die Stärkeverwertung bei dieser Einrichtung auf 95,1 bezw. 96,5 % der theoretischen Ausbeute gestiegen, während dagegen bei Dickmaischung nur 83,9 %, bei Dünnmaische in offenen Bottichen nur 88,1 % der theoretischen Ausbeute erzielt wurden.

Die flüchtigen aliphatischen Säuren, die sich beim Lagern des Getreides bilden. Von **Arthur W. Dox** und **Ray E. Neidig.**[2]) — Die Vff. haben die bei der Lagerung von Getreide entstehenden Producte und zwar Alkohole und Säuren einer näheren Untersuchung unterzogen. An Alkoholen wurden 90 % Äthyl- und 10 % Propylalkohol, nicht aber Methylalkohol aufgefunden.

Literatur.

Fellenberg, Th. v.: Analysen einiger Branntweine aus Obst. — Mitt. u. Lebensmittel-Unters. u. Hyg. Lab. d. Schweiz. Gesundheitsamtes 1913, 4, 146. — Die Analysen beziehen sich auch auf Obsttrester-Branntweine. Einer derselben (vorwiegend Äpfel) enthält eine bedeutende Menge Benzaldehydcyanhydrin.

Gschwender, G.: Die Bezeichnung der Branntweine und Liköre. — Ztschr. f. öffentl. Chem. 1913, 19, 351. — Der Vf. bespricht die hierüber im Branntweinsteuergesetz vom 15./7. 1909, § 107, abgeändert durch Gesetz vom 14./6. 1912 enthaltenen Vorschriften.

Neuberg, C., und Steenbock, H.: Über die Bildung höherer Alkohole aus Aldehyden durch Hefe. — Biochem. Ztschr. 1913, 52, 494.

Sanarens, J.: Die Zusammensetzung einiger echter Rumsorten. — Annal. des Falsifications 1913, 6, 488. L'Havre.

---

1) Ztschr. f. Spiritusind. 1913, **36**, Nr. 17, 213. — 2) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 90—93; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1914, I. 833.

IV.

Agrikulturchemische Untersuchungsmethoden.

Referenten:

Th. Dietrich. O. Krug. F. Mach. A. Stift.

A. Boden.

Referent: Th. Dietrich.

Die mikroskopische Bestimmung von bodenbildenden Mineralien. Von **W. J. McCaughey** und **William H. Fry.**[1]) — Böden sind zumeist das Resultat von gewissen natürlichen Processen, physikalischen, chemischen und biologischen. Folglich ist der Boden entstanden aus mineralischen Bruchstücken von ursprünglichen Gesteins-Componenten, aus deren Producten der Zersetzung und Veränderung. Vorliegende Arbeit hatte zum Zweck die im Boden noch unzersetzt vorhandenen, dem ursprünglichen Gestein vorher angehörenden Mineralien und Mineralfragmente im Boden aufzusuchen und zu identificieren. Mit Anwendung aller Hilfsmittel der Mineralogen ist es den Vff. gelungen, mehr als 80 Mineralarten im Boden aufzufinden und festzustellen. Diese hier aufzuführen ist nicht angänglich. Die Vff. bemerken, daß es möglich sei, daß in manchen Böden Mineralien vorkommen, welche in ihrer Liste noch fehlen und daß Mineralspecies, die in der Mineralogie bekannt sind, gelegentlich als Bodenconstituenten vorkommen können.

Quantitative Bestimmung der im Boden vorhandenen absorptiv gebundenen Basen. Von **D. Prianischnikow** (-Moskau).[2]) — Im Jahre 1887 veröffentlichte O. Kellner[3]) eine Methode zur quantitativen Bestimmung der absorbierten Basen, welche in dem Verdrängen letzterer durch eine Lösung von NH_4Cl besteht. Der Vf. setzte diese Arbeit fort. Da aber diese Methode beschwerliche Manipulationen bedingt, versuchte der Vf. dieses Ammonsalz durch ein anderes leichter entfernbares Ammoniumsalz zu ersetzen und verfiel zunächst auf NH_4NO_2, das beim Erwärmen der Lösung leicht in N und Wasser zerfällt. In einem Versuche mit Schwarzerde wurde[4]) die Wirkung einer 10 procent. NH_4Cl-Lösung mit der Wirkung einer äquimolekularen (12 %) NH_4NO_2-Lösung verglichen. Die in Lösung übergegangenen K_2O-Mengen waren in % des trocknen Bodens 1. durch NH_4Cl 0,0359 %, 2. durch NH_4NO_2 0,0589 % K_2O. Hiernach hat Ammonnitrit energischer gewirkt als Chlorammonium, was auch bei weiteren Versuchen bestätigt wurde. Bei dem Ammonnitrit besteht jedoch der Übelstand, daß es sich beim Aufbewahren seiner Lösung leicht zersetzt. Als weiteres Ersatzmittel für Chlorammon wurden noch Ammonacetat $(NH_4)_2CO_3$, NH_4OH sowie anderweitige Basen auf ihre Wirksamkeit geprüft. Auch das essigsaure Ammonium erwies sich wirksamer als Chlorammonium und verdient, da es sehr leicht aus der Lösung zu entfernen ist, weiterer Aufmerksamkeit und Prüfung. Auch NH_4OH (3,2 %) erwies

---

[1]) U. S. Depart. of Agric. Bur. of soils, Bull. Nr. 91, 1—98 m. mehreren Tabellen. — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 667—680. — [3]) Dies. Ztschr. 1887. **33**, 359. — [4] Durch Kreischmann.

sich als reaktionskräftig. Zur Bestimmung, Verdrängung von absorbiertem Ammonium erwies sich eine 5procent. KCl-Lösung als genügend energisch. Ferner[1]) wurde eine Reihe kalihaltiger Mineralien mit einer 10procent. NH_4Cl-Lösung und mit einer 10procent. $BaCl_2$ behandelt und die gelösten K_2O-Mengen bestimmt. Hier ist die Reihenfolge wichtig, in welcher die genannten Kaliquellen in beiden Versuchen sich lagern. In $^0/_0$ der Substanz haben diese Mineralien folgende K_2O-Mengen abgegeben (im Mittel von je 2 Bestimmungen):

	Nepheingestein	Biotit	Muskovit	Orthoklas	Sanidin	Mikroklin	Leucit
NH_4Cl-Lösung	2,95	2,85	2,58	0,054	0,051	0,670	0,036
$BaCl_2$- „	1,75	1,47	1,20	0,030	0,035	0,470	0,023

Gerade die 3 erstgenannten Kaliquellen erwiesen sich auch am zugänglichsten bei Vegetationsversuchen des Vf. Günstig erwies sich auch ein künstlicher Kali-Zeolith als Nährstoff für Buchweizen. Man bekommt aber nicht immer für Zeolith so günstige Ergebnisse; sobald man nämlich Zeolith vor dem Einwirken anderer Salze der Nährmischung isoliert, so beobachtet man eine schwierige Zugänglichkeit des in dieser Form den Pflanzen dargereichten Kaliums. Um eine derartige Isolierung zu bewerkstelligen, benutzten die Vff. folgende Vorrichtung: In einem gewöhnlichen Glascylinder wird ein anderer excentrisch hineingestellt. Dieser innere Cylinder hat nur den halben Durchmesser des äußeren und ist etwas niedriger als dieser. Am Rande des inneren Cylinders werden vermittels entsprechend ausgeschnittener und durchbohrter Korke junge Gerstenpflanzen befestigt, derart, daß ein Teil der Wurzeln in das innere, ein anderer in das äußere Gefäß eindringt. Sodann wird Sand hinzugesetzt bis der Rand des inneren Cylinders völlig bedeckt ist. Bei solcher Isolationsmethode ist tunlich ein beliebiges Nährsalz allein ins innere Gefäß einzuführen, um jegliche chemische Einwirkung anderer Salze zu vermeiden; alle anderen Nährstoffe werden hierbei ins äußere Gefäß eingeführt. Die Pflanzen entwickeln sich in der Regel ganz normal.

Über die Bestimmungen des Wertes von Pflanzennährstoffen in Böden und Düngemitteln, insofern derselbe von der Löslichkeit dieser Stoffe abhängig ist. Von **J. G. Maschhaupt** und **L. R. Sinnige.**[2]) — In seinen Betrachtungen über die bisher gemachten Versuche, durch chemische Untersuchung die Menge der für die Pflanzen aufnehmbaren Nährstoffe in Böden und Düngemitteln kennen zu lernen, bringt Maschhaupt einen Überblick über die einschlägige Literatur, um sich sodann den Untersuchungen Mitscherlich's in genannter Richtung besonders zuzuwenden. Auf Grund ihrer Untersuchungen und theoretischen Erwägungen meinen die Vff. folgende Schlüsse ziehen zu können: 1. Das Streben Mitscherlich's, eine allgemein gültige, auf pflanzenphysiologischen Grundlagen ruhende Analysenmethode zu finden, ist a priori als vergeblich zu betrachten. 2. Durch einmalige Extraktion der verschiedenen Phosphate mit einem bestimmten Volumen CO_2-haltigen Wassers nach dieser Methode kann man niemals das Verhältnis kennen lernen, welches zwischen den Düngewerten dieser Phosphate besteht. 3. a) Eine bessere Einsicht in die Schnelligkeit, mit der die Phosphate im Boden gelöst werden und

---

[1]) Durch Stolgane. — [2]) Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 1912, Nr. XI; hier ref. nach Biedermann's Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1913, **42**, 16—20 (Blanck).

die P_2O_5 also zur Wirkung gelangt, bekommt man dadurch, daß man dieselbe Phosphatmenge stets aufs neue mit CO_2-haltigem Wasser auszieht. b) Weitere Untersuchungen sollen das erwünschte Verhältnis zwischen Phosphatmenge und Wassermenge noch kennen lernen. 4. Vermutlich wird die Bestimmung der Lösungsschnelligkeit des Phosphates bei ununterbrochener Extraktion mit CO_2-haltigem Wasser, wobei der gelöste Stoff sogleich entfernt wird, noch eine bessere Einsicht in den Düngewert geben, als die Methode des wiederholten Ausziehens. 5. Das einmalige Ausziehen eines Phosphates mit einer Citronensäurelösung zur Bestimmung der „für die Pflanzen aufnehmbaren P_2O_5“ ist auf Grund derselben Überlegungen zu verwerfen, als das nur einmalige Ausziehen mit CO_2-haltigem Wasser. 6. Das fortgesetzte Ausziehen mit immer neuen Mengen der Citronensäurelösung gibt, jedenfalls bei gleichartigen Phosphaten (z. B. natürliche Phosphate, P_2O_5-haltige Eisenschlacke) wohl einigermaßen eine Einsicht in die Löslichkeit der in diesen Phosphaten sich befindenden P_2O_5, und, aller Wahrscheinlichkeit nach, auch in den relativen Düngewert dieser Phosphate. 7. Das Ausziehen mit CO_2-haltigem Wasser ist dem Ausziehen mit Citronensäure vorzuziehen, weil das erstgenannte Lösungsmittel zwar nicht das einzige, doch ohne Zweifel das wichtigste Lösungsmittel ist, worüber der Boden und die Pflanzenwurzeln verfügen.

Die Bodenlösung und die mineralischen Bestandteile des Bodens. Von **Alfred Daniel Hall, Winifred Elsie Brenchley** und **Lilian Marion Underwood.**[1]) — Einleitend geben Vff. einen Rückblick über einige Arbeiten über das Wachstum der Pflanzen in Bodenlösungen, besonders über die Arbeit von M. Whitney und F. K. Cameron[2]) und gehen dann zu ihren eigenen Untersuchungen über, die zum Zweck, Aufklärung über die Natur und Funktion der Bodenlösung bei der Ernährung der Pflanzen zu schaffen, ausgeführt wurden. — I. Wachstum von Pflanzen in Bodenlösung.[3]) Es war notwendig für diesen Zweck, das Wachstum von Pflanzen in Bodenlösung allein zu vergleichen, so daß weder eine direkte Wirkung der Pflanzen auf den Boden, noch eine Erneuerung der Lösung aus dem Boden, die Ergebnisse beeinflussen konnten. Jede Pflanze wuchs in eigner Flasche mit etwa 600 ccm Lösung. Die Samen waren sorgfältig ausgesucht mit Begrenzung eines bestimmten Gewichts. Jede Versuchsreihe umfaßte 10 Pflanzen. Die Versuche wurden in einem Gewächshaus ausgeführt, beginnend im zeitigen Frühjahr. Bei Sommerversuchen war das Wachstum unbefriedigend und erkrankten die Pflanzen leicht. Die Bodenlösungen wurden aus 20 kg trocknen Boden und 35 kg Wasser hergestellt. Nach gehörigem Absetzen wurden die Lösungen durch ein Berkefeld-Filter filtriert. In späteren Versuchen wurde durch Asbest filtriert, der Inhalt der Flaschen in 14 tägigen Zwischenräumen mit frischer Lösung aus neuem Boden erneuert. Die Böden wurden von gewissen Stellen der permanenten Weizen- und Gerstenfelder zu Rothamsted, welche beständig gedüngt worden waren, entnommen. Die ausgewählten Plätze hatten nicht gleichen Dünger, aber ähnlichen erhalten. Zur Ergänzung des fehlenden verwertbaren N in den Bodenlösungen erhielt jede 0,25 g $NaNO_3$ pro l. Im Nachstehenden sind einerseits (a) die Durchschnitts-Erträge der Boden-Parzellen, welche

[1]) Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Ser. B, Vol. 204, 179—200. — [2]) Journ. Phys. Chem. 1910, **14**, 320. — [3]) Ausgeführt von A. D. Hall und W. E. Brenchley.

während der Jahre 1902—1911 alljährlich Weizen und Gerste getragen hatten und anderseits (b) die Erträge der entsprechenden Bodenlösungen an Weizen- und Gerstenpflanzen, mittleres Trockengewicht in g mitgeteilt.

Düngung		a)			b)			
		Körner (bush.)	Stroh Ctr.	Summe Pf.	Schößlinge g	Wurzel g	Summe g	Schößlinge / Wurzeln
Ungedüngt . . .	Weizen vom Broadbalk-Feld	10,9	9,6	1801	0,212	0,105	0,317	2,02
N		18,4	15,0	3256	0.171	0,101	0,272	1,69
$N + P_2O_5$		19,2	21,8	3778	0,660	0,175	0,835	3,77
Volldünger . . .		31,0	35,5	6015	1,302	0,442	1,744	2,95
Dünger jedes Jahr		35,1	40,8	6925	1,249	0,337	1,626	3,31
Ungedüngt . . .	Gerste vom Hoos-Feld	9,3	6,2	1276	0,264	0,138	0,402	1,91
$N + P_2O_5$		29,7	19,3	3972	0,611	0,137	0,747	4,46
$N + K_2O$		20,3	15,6	2985	0,275	0,119	0,394	2,31
Volldünger . . .		38,4	25,3	5087	1,600	0,477	2,077	3,35
Dünger jedes Jahr		44,2	31,6	6184	1,364	0,486	1,850	2,81

Die Zahlen für das Wachstum der Pflanzen zeigen, daß die Lösungen aus den verschiedenen Böden nicht identisch sind, aber die Differenzen zeigen sich parallel zu den Differenzen der Bodenerträge. (Ein Diagramm veranschaulicht deutlich diese Beziehungen.)

Zu weiterem Studium untersuchten die Vff. die Lösungen sowohl, wie die betr. Böden noch auf ihren Gehalt an P_2O_5 und K_2O. Größere Mengen der Lösungen von jedem Boden wurden zu diesem Zwecke verdampft und untersucht; die Böden wurden mit concentrierter HCl und mit 1 % Citronensäurelösung behandelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind folgende:

Düngung		P_2O_5				K_2O			
		Bodenlösung. Teile p. Million	Gesamt- %	Böden lösl. in Citronensäure %	Jährlich. Dünger P_2O_5 Pfd. p. acre	Bodenlösung. Teile p. Million	Gesamt- %	Böden lösl. in Citronensäure %	Jährlich. Dünger Pfd. K_2O p. acre
Ungedüngt. jährl.	Weizen vom Broadbalk-Feld	0,656	0,114	0,0078	0	3,64	0,220	0,0032	0
N		0,881	0,123	0,0074	0	3,55	0,240	0,0032	0
$N + P_2O_5$ . .		3,839	0,197	0,0405	60	3,88	0,197	0,0032	0
Volldünger . .		3,938	0,195	0,0547	60	26,22	0,262	0,0232	100
Dünger jed. Jahr		4,838	0,215	0,0560	46	29,85	0,285	0,0384	60
Ungedüngt . .	Gerste vom Hoos-Feld	0,525	0,099	0,0055	0	3,40	0,183	0,0036	0
$N + P_2O_5$ . .		3,900	0,173	0,0425	60	3,88	0,248	0,0023	0
$N + K_2O$. . .		0,808	0,102	0,0081	0	30,33	0,257	0,0407	100
Volldünger . .		4,025	0,182	0,0500	60	24,03	0,326	0,0298	100
Dünger jed. Jahr		4,463	0,176	0,0447	46	26,45	0,167	0,0321	60

In gleicher Weise wurden noch weitere Versuche mit den gleichen Bodenlösungen bei Gerste, Erbsen und Lupinen u. a. m. ausgeführt, betreffs derer wir auf die Originalabhandlung verweisen müssen. — Aus allen Ergebnissen ziehen die Vff. folgende Schlüsse: 1. Die Zusammensetzung der natürlichen Bodenlösung hinsichtlich P_2O_5 und K_2O ist nicht gleichmäßig, aber sie variiert im Einklang mit der Zusammensetzung der Böden und der Geschichte ihrer Düngungsweise. 2. In weiten Grenzen variiert der

Grad des Wachstums einer Pflanze mit der Concentration der Nährlösung ohne Rücksicht auf den Gesamtgehalt an verwertbaren Nährstoffen. 3. Wenn andere Bedingungen, wie die Versorgung mit N, Wasser und Luft, gleich sind, wird der Ertrag bestimmt durch die Concentration der Bodenlösung an P_2O_5 und K_2O. 4. Auf richtig kultiviertem Boden wird das Wachsen von Feldfrüchten, wie Weizen und Gerste, auch wenn diese 60 Jahre unausgesetzt wiederholt werden, durch specifische toxische Substanzen, welche eine schädliche Wirkung auf das Wachsen dieser oder jener Pflanze haben, nicht zurückgesetzt. — Das Ergebnis dieser Untersuchungen stellt die frühere Theorie von der direkten Ernährung der Pflanzen durch Dünger wieder her. Die Zusammensetzung der Bodenlösung, welche das Wachsen der Pflanze bestimmt, ist abhängig von dem Gehalt und der Art der Verbindung des P_2O_5 und des K_2O im Boden.

Über die Anwendung der Dialyse und die Bestimmung der Oxydationskraft für die Beurteilung des Bodens. Von **J. König, J. Hasenbäumer** und **K. Glenk.**[1]) — I. Die Anwendung der Dialyse. Für die Dialyse-Versuche diente ein Dialysator, welcher dem Petermannschen [2]) nachgebildet ist, dessen Beschreibung aus dem Originalbericht zu ersehen ist. Der Dialyse unterworfen wurden die durch frühere Versuche des Vf. bekannten 6 Böden.[3]) — Je 200 g der Böden wurden der über 12—20 Tage währenden Dialyse unterworfen, bezw. so lange, bis mehr oder weniger alles gelöst war. Obwohl alle 6 Böden auch im lufttrocknen Zustande zur Dialyse kommen, wurde doch keine Schimmelbildung beobachtet. Die Dialysate wurden jeden zweiten oder dritten Tag, in einigen Fällen jeden Tag abgelassen und die Dialysatoren mit neuem destilliertem Wasser beschickt. Die von einem Boden gesammelten Dialysate wurden eingedampft, der Rückstand eine gute Stunde bei 100—105° getrocknet und gewogen, hierauf verascht, die Asche mit etwas Ammoncarbonat befeuchtet getrocknet, schwach geglüht, gewogen und in üblicher Weise chemisch analysiert. Die der Dialyse zu unterwerfenden Böden wurden teils im natürlichen Zustande verwendet, teils nachdem sie vorher 8 Std. im Vacuum bei 40—100 mm Druck und 95—98°, teils im Lufttrockenschranke bei 150 und 180° erhitzt und teils mit H_2O_2 behandelt worden waren, indem der Boden sowohl vorher als auch während des Versuches mit je 50 ccm 10procent. H_2O_2 vermischt wurde. Noch in anderer Weise wurde das Verfahren abgeändert. Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe nachstehender Ergebnisse. Es wurden, auf 100 g wasserfreien Boden berechnet, folgende Mengen in mg gelöst:

(Siehe Tab. S. 506 oben.)

„Da die Dialyse einerseits zu viel Zeit in Anspruch nimmt, anderseits die Ungleichmäßigkeit der Membran ebenso wie die Verarbeitung großer Mengen von Dialysaten Ungenauigkeiten aller Art mit sich bringt, so wird, sagt der Vf., die Dialyse bei der Untersuchung des Bodens keine praktische Anwendung finden.“ Die Veränderung, welche durch das Austrocknen und wiederholtes Anfeuchten usw. des Bodens hervorgerufen wird, läßt sich deutlicher durch die Ermittlung der elektrolytischen Leitfähigkeit

---

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 491—534. — [2]) Ebend. 1872, **14**, 465. — [3]) Dies. Jahresber. 1909, 480; Ldwsch. Versuchsst. 1910, **74**, 1—56 u. dies. Jahresber. 1911, 593.

Behandlung	Dialyse-Dauer	Organisch	Anorganisch	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	SO_3	SiO_2
Sandboden. Natürl. Boden	6.—27. April	55,0	64,5	18,0	1,60	3,3	2,3	2,6	23,6	1,9
im Vacuum getrockn.	—	59,6	66,4	20,2	1,50	—	—	2,6	17,0	2,3
mit H_2O_2 behandelt .	—	194,2	113.6	39,2	3,0	4,2	3,3	3,2	21,2	4,9
Lehmig. Sand. Natürlicher	29. 4.—12. 5.	43,4	77,1	13,7	2,5	6.5	5,4	0,7	28,6	2,2
bei 180° getrocknet .	(im Mittel	189,1	157,7	36,6	7,7	6,6	7,1	1,5	31,6	4,9
mit H_2O_2 behandelt .	2. Best.)	69,3	81,1	14,8	1,8	8,7	5,5	0,7	27,0	2,0
Lehmboden. Natürlich.	14.9.-4.10. u. 4.10.—27.10. Mittel	120,8	232,5	95,2	4,6	3,2	—	1,0	53,0	—
im Vacuum getrockn.	—	166,6	270,3	101,4	4,4	4,4	—	1,8	51,8	—
Kalkboden. Natürlicher	4. 10.—27. 10.	251,4	974,9	443,9	8,0	8,9	—	1,0	63,8	—
im Vacuum getrockn.	—	626,8	1396,7	666,4	15,0	8,6	—	1,7	84,6	—
Tonboden. Natürlicher .	27.10.–20.11.	74,3	239,0	52,8	13,8	11,0	—	1,2	119,1	—
im Vacuum getrockn.	—	77,8	198,8	42,4	10,6	10,4	-	1,0	85,6	—
Schieferboden. Natürlich.	27.10.–20.11.	79.6	155,6	34,2	7,0	5,5	—	0,6	74,0	—
im Vacuum getrockn.	—	126,8	163,1	38,0	7,0	4,8	—	1,0	82.6	—

nachweisen, wie die folgenden Untersuchungen der 6 Böden erweisen. Die elektrolytische Leitfähigkeit stellte sich wie folgt:

Mittel von je 6 Bestim.	Boden:	Sand-	lehmiger Sand-	Lehm-	Kalk-	Ton-	Schiefer-
1. Sofort oder bald nach Entnahme	$\times 10^{-5}$	10,5	15,2	33,4	32,7	54,7	20,7
2. 8 Jahre lang aufbewahrt	„	12,2	28,2	33,7[1]	78,7	65,5	23,9
3. 12 Std. bei 95–98° im Vacuum erhitzt	„	16,2	35,8	34,1[1]	85,0	74,7	27,2
4. Nach feuchter Witterung	„	—	11,7	25,8	—	—	—
5. Nach trockner „	„	—	15,0	34,3	—	—	—

„Hiernach ist anzunehmen, daß schon das gewöhnliche Austrocknen eine teilweise Aufhebung des kolloidalen Zustandes und damit eine Erhöhung der Löslichkeit der kolloidal gebundenen Nährstoffe zur Folge hat.“

II. Die Bestimmung der Oxydationskraft des Bodens. Die im Boden vorhandenen und die demselben zugeführten organischen (N-, P- und S-haltigen) Stoffe werden durch Vermittlung verschiedenartiger Bakterien nach und nach abgebaut und bei genügendem Luftzutritt schließlich zu CO_2, H_2O, N_2O_5, P_2O_5 und SO_3 oxydiert. Diese dabei gebildeten Säuren wirken lösend und aufschließend auf die mineralischen Bodenbestandteile. Somit kann die Bestimmung der Oxydationskraft eines Bodens, d. h. die Größe der CO_2- und N_2O_5-Bildung, ein Mittel zur Beurteilung der Fruchtbarkeit eines Bodens abgeben. Mittels besonderen Apparats fanden diese Bestimmungen bei obigen und einigen anderen Böden statt und zwar wurden sie einerseits im natürlichen Zustande derselben, anderseits unter Zusatz von Glykose und Harnstoff der Oxydation bezw. der Durchlüftung unterworfen. Zu den Versuchen bei genannten 6 Böden wurden je 1 kg verwendet, dem Wasser bis zu 50 % der wasserhaltenden Kraft zugemischt

[1] Diese Bodenproben entsprechen nicht ganz der unter 1. unters. Probe.

wurde. Die Durchlüftung geschah jeden Tag, vereinzelt auch nach 2 oder 3 Tagen, und zwar durchweg 14—21 Tage, bezw. solange, bis die CO_2-Zunahme nur mehr eine geringe war. Nach jedem Versuche wurden bestimmt: Die Anzahl der Bakterienkeime, die katalytische Kraft (bezw. Entbindung aus H_2O_2 für 5 g Boden in 2 Stunden), die elektrolytische Leitfähigkeit nach 8 stünd. Stehen in Leitfähigkeitswasser, ferner der Gehalt an NH_3 und N_2O_5 (bei den Reihen, in welchen neben Glykose auch Harnstoff verwendet war). In folgender auszugsweiser Wiedergabe bedeuten die verschiedenen Kürzungen: 1. **CO_2** die gebildete CO_2 für 1 kg Boden und 1 Tag in mg. 2. **O** die von 5 g Boden entwickelte Menge Sauerstoff in ccm. 3. **Lf** $\times$ 10 — 5 die elektrolytische Leitfähigkeit. 4. Bact. die Anzahl Bakterienkeime für 0,2 mg Boden. 5. NH_3 und 6. N_2O_5 den **N** in Form von Ammoniak und Salpetersäure für 100 g Boden in mg. Sämtliche Zahlen sind auf wasserfreien Boden berechnet.

	Sandboden			Lehmiger Sandboden			Lehmboden			Kalkboden		
	ohne Zus.	Glykose	Harnstoff	ohne Zus.	Glykose	Harnstoff	ohne Zus.	Glykose	Harnstoff	ohne Zus.	Glykose	Harnstoff
1. CO_2	18,6	71,8	55,0	28,7	57,8	73,9	38,5	66,4	73.4	135,6	170,1	142,6
2. O	19,1	22,5	22,6	58,8	76,0	55,2	134,3	139	91.5	290,8	295,8	286,9
3. Lf $\times$ 10—5	26,68	18,86	39,78	45,32	43,17	122,89	50,65	45,90	196,23	140,36	101,30	166,58
4. Bact.	1503	11700	365	1644	5260	876	716	1852	796	2252	3205	3192
5. NH_3	Spur	Spur	8,3	Spur	Spur	13,2	Spur	Spur	2,0	2,1	2,9	9,3
6. N_2O_5	3,2	1,8	15,4	8,4	5,5	24,8	5,0	3,4	49,8	28,3	15,9	42,9
	Tonboden			Schieferboden			Guter Sandboden			Schlechter Sandboden		
1. CO_2	61,5	111,3	82,9	58,0	108.9	95,8	30,04	64,92	79,30	26,41	60,26	66,64
2. O	184,2	169.9	143.4	205,7	174,3	189,1	32,7	32,7	19,2	25,4	26,7	21,4
3. Lf $\times$ 10 —5	108,32	104,11	119,51	282,33	48,17	125,35	53,39	47,75	93,51	46.91	39,79	144,71
4. Bact.	5605	13916	4780	1881	2563	2384	nicht bestimmt					
5. NH_3	Spur	Spur	6,0	Spur	Spur	12,1	Spur	Spur	16,2	Spur	Spur	8,0
6. N_2O_5	9,7	7,6	12,6	11,5	11,2	32,9	10,4	7,4	16,5	5,8	4,3	25,1
	Lehm. Sandboden. Obergrund			Lehm. Sandboden. Untergrund			Lehmboden-Obergrund			Lehmboden-Untergrund		
1. CO_2	46,6	73.2	82,4	18,2	49,1	63,3	51,4	83.5	86,1	16,6	59.8	54,0
2. O	138,6	138,7	92,2	48,3	52,8	50.8	235,6	245,8	198.4	254,8	274,9	209,0
3. Lf $\times$ 10—5	63,63	57,14	205,93	40,30	34,32	113 92	68,15	58,84	197,26	61,44	53,54	193,31
4. Bact.	1769	4574	1717	1044	1632	576	1421	3894	1359	1182	8517	1364
5. NH_3	Spur	Spur	5,7	2.1	1,5	17,2	Spur	Spur	3,3	Spur	Spur	3,1
6. N_2O_5	7.6	2,7	39,2	2,7	4,2	6,2	7.2	3,9	36,9	5,0	2,8	30,8

Der Sandboden hat die Glykose procentual am stärksten oxydiert, die absoluten Mengen erzeugter CO_2 sind aber bei den anderen Böden ausnahmslos wesentlich höher, was wohl z. T. auf ungenügende Luftdurchleitung zurückgeführt werden kann; besonders zeigt sich dies beim Kalkboden. Wenn man die Menge der erzeugten CO_2 von Sandboden = 100 setzt, so ergeben sich folgende Verhältniszahlen

	Sandboden	lehmiger Sand	Lehmboden	Kalkboden	Tonboden	Schieferboden
im natürlichen Boden . . .	100	131	161	499	278	273
im mit Glykose vers. Boden	100	154	207	723	331	312

Die im natürlichen Boden ermittelte Anzahl von Bakterienkeimen wurde durch Zusatz von Glykose ganz erheblich vervielfacht. Dementsprechend verhält sich auch die katalytische Kraft; nur bei Ton- und Schieferboden ist sie geringer als im natürlichen Boden. Die mit Harnstoff versetzten Böden weisen für Bakterienkeime und katalytische Kraft keine eindeutigen Beziehungen. Ein übereinstimmendes Verhalten zeigt die elektrolytische

Leitfähigkeit, sie ist in allen mit Glykose versetzten Böden niedriger, dagegen in allen mit Harnstoff versetzten wesentlich höher als bei den unvermischten Böden, namentlich da, wo der Harnstoff-N nitrificiert wurde. „Man sieht aus diesen Versuchen, daß die elektrolytische Leitfähigkeit wie kein anderes Verfahren über Umsetzungen im Boden Aufschluß zu geben imstande ist; ferner daß die Bestimmung der Oxydationskraft sehr geeignet ist, den Einblick in die Eigenschaften der einzelnen Bodenarten zu erweitern; als Zusatz von zu oxydierenden Stoffen haben sich Glykose und Harnstoff, je 1 g auf 1 kg Boden, recht gut bewährt."

III. Vegetationsversuche. Aus vorstehenden Untersuchungen ist zu ersehen, daß im allgemeinen durch Erhitzen des Bodens die Menge der dialysierbaren Stoffe erhöht wird, daß ferner durch Zumischung von Glykose zum Boden die CO_2-Erzeugung wesentlich erhöht, die elektrolytische Leitfähigkeit aber vermindert wird. Diese Ergebnisse gaben Veranlassung zu ermitteln, wie sich das Pflanzenwachstum in einem vorher im Vacuum bei 95—98° erhitzten und in einem mit Glykose vermischten Boden gegenüber natürlichem Boden gestaltet. Nach den mit Hafer ausgeführten Versuchen hat das Erhitzen des (obig.) lehmigen Sandbodens und Lehmbodens sowohl eine Erhöhung der geernteten Trockensubstanz, als auch der aufgenommenen Mineralstoffe zur Folge gehabt, wie es nach dem Verhalten der Böden bei der Dialyse und elektrolytischen Leitfähigkeit erwartet werden konnte. Es wurden in je 2 Töpfen geerntet

	lehmiger Sandboden		Lehmboden	
	trocken aufbewahrt	erhitzt	trocken aufbewahrt	erhitzt
Hafer-Trockensubstanz in g	54,88	68,37	46,60	71,14
darin Mineralstoffe	4,05	5,08	2,98	5,13

Versuche in mit Zucker, resp. mit Gummi vermischtem Boden ergaben folgendes (Gefäße mit 6 kg Boden, 6 g in Wasser gelöste Glykose resp. Gummi dem Boden zugemischt). Von je 2 Töpfen geerntet:

	ohne Zusatz	mit Glykose	ohne Zusatz	mit Glykose	mit arab. Gummi
Hafer-Trockensubstanz in g	54,88	49,38	46,60	32,03	35,31
darin Mineralstoffe . . .	4,05	3,66	2,98	2,42	2,50

In beiden Böden brachten Glykose, bezw. auch das Gummi eine Verminderung des Pflanzenwuchses, besonders im Lehmboden. „Diese hier und in Versuchen Anderer (Pfeiffer und E. Blanck)[1]) beobachteten Abweichungen erklären sich nach vorstehenden Untersuchungen durch die verschiedene Zersetzung des Zuckers im Boden. Ist der Boden ein sehr tätiger oder sind die zugeführten Zuckermengen nur verhältnismäßig gering, so daß der Zucker ganz zersetzt wird, so wird die erhöhte CO_2-Bildung bezw. erhöhte Lösung von Nährstoffen bezw. die Förderung des organischen Lebens im Boden eine Ertragssteigerung der Kulturpflanzen zur Folge haben. Bleibt aber ein Teil des Zuckers unzersetzt im Boden, so wird er als Nichtelektrolyt die Wanderung der Ionen im Boden bezw. als Schutzkolloid die Ausflockung der Kolloide hemmen und damit das Wachstum

[1]) Mitt. d. ldwsch. Inst. d. Univ. Breslau 1912, 6, 601, sowie dies. Jahresber. 1912, 112.

der Pflanzen schädigen. Es erscheint nach diesen Beobachtungen und Ermittlungen die Annahme wahrscheinlich, daß die Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden durch die Pflanzen auf Ionen-Austausch beruht."

Über neuere Methoden der Bodenanalyse und der Bestimmung der Kolloidstoffe im Boden. Von **R. van der Leeden** und **F. Schneider** (-Berlin).[1]) — Zu ihren Untersuchungen verwendeten die Vff. einerseits 2 ostafrikanische Gneisverwitterungproducte, auf welchen Plantagen betrieben werden, anderseits ein secundäres Phyllitverwitterungsproduct von bauxitartigem Charakter, colloidreich aber humusarm; im schroffen Gegensatz hierzu steht der verwendete untere Diluvialsand der Mark. Bestimmt wurden 1. die in heißer HCl von 1,12 spec. Gewicht löslichen Bestandteile und die in heißer 10 procent. Na_2CO_3-Lösung lösliche SiO_2; 2. die Hygroskopicität (nach Rodewald-Mitscherlich) und 3. die Färbeabsorption mit einer Methylblau-Lösung 1 : 1000, und zwar wurde bei jedem Versuch 5 g der lufttrocknen Substanz 8—10 Tage lang mit 200 ccm der Farblösung in Berührung gelassen. — Für die Hygroskopicität wurden die Werte (a) ermittelt und (b) berechnet unter Zugrundelegung der Benetzungszahl 32,76 % für das nur Kolloide führende Phyllitverwitterungsproduct.

	Gneisverwitterungsprod. „Westpare"	desgl. „Moshi" in 0—20 cm	20—40 cm Tiefe	andere Probe 0—20 cm	Diluvialsand
a)	3,9	14,25	10,16	15,10	0,64
b)	7,28	14,22	12,45	18,25	0,93

Die berechneten Werte sind hiernach mit Ausnahme des zweiten sämtlich höher als die experimentell gefundenen. Da nun aber bei der Berechnung die Hygroskopicität für Ton- und Humussubstanzen unberücksichtigt geblieben ist, so wäre eigentlich das Gegenteil zu erwarten gewesen. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß in den Bodenanszügen, deren Gehalt an Hydrogelen der Berechnung zugrunde liegt, die letzteren zum Teil der unverwitterten Mineralsubstanz entstammen. Eine weitere Ursache der gedachten Abweichung erblicken die Vff. darin, daß vielleicht „gealterte" Kolloide, welche nur wenig Benutzungswasser festhalten, dennoch in obigen Lösungsmitteln aufgelöst werden. Die Vff. sind daher der Ansicht, daß für den von Hissink vorgeschlagenen Vergleich der Hygroskopicität eines Bodens mit der des in HCl löslichen Complexes in demselben der Auszug mit wäßriger HCl ungeeignet erscheint. Denn die Auflösung kolloidaler SiO_2, ihr Wiederausfällen und Mitreißen von Fe_2O_3, Al_2O_3 und anderen schon gelösten Bestandteilen bedingen Fehlerquellen. Bezüglich ihrer Versuche der Farbstoffabsorption gelangen die Vff. zu dem Ergebnis, daß man der Annahme, dieselbe steige und falle mit dem Kolloidgehalt der Böden, nicht zustimmen könne. Sie machen folgende Gründe geltend: 1. Die farbstoffabsorbierende Wirkung mancher Silicate sei nachgewiesen. 2. Ein, dem bauxitartigen Verwitterungsproduct entsprechendes Gelgemenge, das im Vergleich zur SiO_2 einen Überschuß von Fe_2O_3 und Al_2O_3 enthielt, wurde von Methylenblau nicht angefärbt. 3. Das Vorhandensein von Capillaritätswasser in wechselnden Mengen sei eine erhebliche Fehlerquelle. 4. Es sei noch nicht entschieden, ob Tone auch unabhängig von den in ihnen stets enthaltenen Hydrogelen (im Sinne der Theorie von Rohland)

---

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1912, 2, 81; hier ref. nach Biederm. Ctrlbl. f. Agrik.-Chem. 1913, 42, 145 (Blanck).

basische Farbstoffe absorbieren. 5. Es sei nach eignen und anderer Untersuchungen erwiesen worden, daß eine quantitative Abhängigkeit der Färbungen beim SiO_2-Gel von dem Vorhandensein von Elektrolysen besteht. — Erst unter Berücksichtigung dieser Momente glauben die Vff. quantitativen Färbeversuchen für bodenkundliche Zwecke zutreffende Deutung zusprechen zu können. Exakte Versuche zwischen Farbstoffabsorption und Hygroskopicität können nur in der Weise angestellt werden, daß man in beiden Fällen die äußeren Oberflächen der Böden bestimmt, einerseits unter Anwendung einer Farblösung, anderseits unter Verwendung von Dämpfen organischer Stoffe von höherem Molekulargewicht. Die Frage anlangend, ob der in heißer HCl-lösliche Anteil auch unverwitterte Gesteinstrümmer enthält, so lassen sowohl die Analysenergebnisse, wie die Hygroskopicitätsbestimmungen der untersuchten Proben vermuten, daß unter Einfluß der heißen Na_2CO_3-Lösung wie auch wohl der heißen HCl unverwitterte Silicate zersetzt werden.

Humusbestimmung, besonders in schweren Tonböden. Von **W. Beam.**[1]) — In schweren Tonböden, besonders solchen mit geringem Gehalt an organischer Substanz gelingt die Entfernung des zum Auslaugen des Kalks angewandten HCl wie auch die schnelle und vollkommene Extraktion der Humussubstanzen am besten im Buchnertrichter mit Asbestschicht und einer Papierscheibe als Unterlage aus dem mit Sand vermischten und mit einer Sandschicht und einer schützenden Filtrierpapierscheibe bedeckten Boden. — Das zweckmäßigste, bei sehr humusarmen Böden das einzig wirksame Verfahren zur Entfernung der HCl ist das Auswaschen durch eine kalte Lösung von CO_2. — Nur wiederholte Behandlung mit NH_3-Flüssigkeit löst den Humus völlig. — Bei Anwendung des von Rather empfohlenen Ammoncarbonats schließt der gefällte Ton Humusteile ein; in humusarmen Böden kann dieser Fehler bis zu 50% betragen. — Der Vf. empfiehlt die folgende kolorimetrische Bestimmung des Humus: Die 5 g trocknem Boden äquivalente Menge wird in mit Asbest beschicktem Gooch-Tiegel mit 4procent. Salzsäure ausgewaschen, bis das Filtrat kalkfrei ist. Der Boden wird dann, ohne ihn mit Wasser zu waschen, in einen eisernen emaillierten Becher übertragen und 10 Minuten lang mit einer 5procent. Sodalösung gekocht, wobei es sich empfiehlt, den Becher mit einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäß zu bedecken. Nach 5 Minuten wird dieses abgenommen, der Becherinhalt gut gemischt und nach Bedecken des Tiegels noch 5 Minuten lang weiter gekocht. — Nach dem Abkühlen wird die Flüssigkeit zu 250 ccm aufgefüllt und centrifugiert oder über Nacht stehen gelassen. — Die über dem Niederschlag stehende klare Flüssigkeit wird mit einem in gleicher Weise erhaltenen Auszug eines Bodens mit bekanntem Humusgehalt verglichen. (Kalb.)

Die Bestimmung des Humus in Hawaii'schen Böden. Von **W. P. Kelley** und **W. Mc George.**[2]) — Die bisher bekannten Verfahren für die Humusbestimmung sind sämtlich unbrauchbar bei Böden mit hohem Gehalt an Ton und feinem Meeressand, wie solcher auf Hawaii vorkommt. Der Vf. benutzt ein 8-zölliges Pasteur-Chamberland-Filter, dessen Porzellantubus

---

[1]) Cairo Sci. Jour. 6 (1912), Nr. 68, 93–103; ref. nach Exper. Stat. Rec. **28**, 19 u. 20. — [2]) Journ. Ind. Eng. Chem. 1912, 4, 644; ref. nach Chem.-Zeit. 1913, **37** u. Chem.-techn. Rep. 1913, Nr. 9/11, 45.

abgebrochen wurde. Das Filter ist montiert auf einer Glasglocke mit Tubus mittels Gummipfropfen und ist in der oberen hinausragenden Hälfte paraffiniert. 50 ccm Bodenlösung, entsprechend 1 g Boden werden in einen Cylinder bei evacuierter Glocke filtriert und mit etwa 200 ccm 4 procent. Ammoniak nachgewaschen (Dauer 3—4 Std.). Das gesamte Filtrat wird zur Trockne verdampft und wie üblich Humus und Humusasche bestimmt.

Methode zur Bestimmung des Stickstoffs im Humus. Von **Charles B. Lipman** und **H. F. Pressey.**[1]) — 50 ccm des wie üblich hergestellten Humusextraktes werden mit 1 g MgO in einem 500 ccm-Kjeldahlkolben bis zum Aufhören der NH_3-Entwicklung gekocht; sodann erhitzt man nach Zugabe von 30 ccm concentr. H_2SO_4 bis zum Entweichen von SO_3-Dämpfen, setzt 12 g einer Mischung von 10 Teilen H_2SO_4, 1 Teil $FeSO_4$ und $^1/_2$ Teil $CaSO_4$ hinzu und erhitzt bis zur Beendigung des Aufschlusses und destilliert nach Verdünnen mit Wasser in bekannter Weise das gebildete NH_3 über. Der Aufschluß erfolgt in kürzester Zeit (höchstens 15 Min.).

Bestimmung des organischen Kohlenstoffs in Böden. Von **Ach. Grégoire.** Unter Mitarbeit von J. Hendrick, E. Carpiaux und E. Germain.[2]) — Das Princip dieser Methode ist folgendes: Glühen der Substanz in einem Sauerstoffstrom, Absorbieren der erzeugten CO_2, ohne vorherige Reinigung durch Barytlösung, Sammeln des $BaCO_3$ auf einem Asbestfilter und Bestimmung der CO_2 im $BaCO_3$ auf gasometrischem Wege. Näheres im Original zu ersehen.

Beitrag zur quantitativen Bestimmung der Salpetersäure in Böden nach Schlösing-Grandeau und mit der Nitron-Methode von Busch. Von **A. v. Pomaski.**[3]) — Der Vf. gelangte zu folgenden Schlüssen: 1. Bei der Reduction von Salpetersäure durch Eisenchlorür und Salzsäure bei Vorhandensein von stickstoffhaltigen organischen Stoffen sammelt sich in dem Eudiometer eine Mischung von NO und N; dieselbe Erscheinung zeigt sich auch in dem Falle, wenn man die Luft nicht ganz entfernt hat, oder wenn man mit ungekochten Lösungen von Salzsäure und Eisenchlorür arbeitet. 2. Das Reagens E. Divers absorbiert das NO quantitativ. 3. Bei der Reaktion der Nitrate mit Eisenchlorür und Salzsäure in reinen Lösungen und bei vollkommener Entfernung der Luft durch den Strom der CO_2 betragen die Ausgänge des NO $\pm$ 99,1 %; der Rest = $\pm$ 0,9 % kommt auf den N. 4. Die Quantität des durch das Reagens E. Divers unabsorbierten Gases ist für verschiedene Stoffe verschieden. Für die humusarmen Böden übersteigt sie nicht 2 ccm auf 100 g; für Buchweizen, Senf, Sonnenblume, Gänsefuß von 6—11 ccm auf 100 g; für Kuhmist (zersetzten) von 23—41 auf 100 g. 5. Der Procentgehalt an NO und N in den Amide enthaltenden Auszügen schwankt in den Grenzen: für NO 86—98 %, für N 2—14 %. 6. Die Quantität der Salpetersäure soll laut der veränderten Methode Grandeau aus der durch das Reagens E. Divers absorbierten Quantität des reinen NO berechnet werden. 7. Die Löslichkeit des Nitron-Nitrat im Wasser und in Bodenauszügen ist gleich. 8. Bei der Concentration

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, 5, 143 u. 144. Berkley, Bodenunters.-Lab. d. California-Univ.; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1361 (Grimme). — [2]) Annuaire de la Station agronomique à Gembloux Royaume de Belgique 1913. Vol. II. 118. — [3]) Russ. Journ. f. experim. Landwirtsch. 1913, 14, 302. Deutsch. Ausg.

von $\pm$ 1,5 mg Salpetersäure in 100 ccm des Bodenauszuges, d. h. bei 1:66700 gibt der Nitron keinen Niederschlag. 9. Die Bodenauszüge sollen nicht stark concentriert werden, da bei einer längeren Erkaltung der durch den Nitron gefällten Bodenauszüge Krystalle der Mineralsalze, hauptsächlich Gyps, in den Niederschlag gelangen können; es wird vollkommen genügen, wenn 250 ccm des Auszuges 1000 g Boden entsprechen. 10. Bei einem längeren Aufbewahren einer 10procent. Nitronlösung in 5procent. Essigsäure macht sich eine teilweise Zersetzung des Reagens bemerkbar. 11. Die Methoden von Schlösing-Grandeau und von Busch geben in reinen Lösungen des KNO_3 ungefähr dieselben Ergebnisse. 12. In den Bodenauszügen gibt die Methode von Busch bessere Resultate, als die Methode von Schlösing-Grandeau; der Unterschied = + 1,12 % und schwankt zwischen $\pm$ 0,29 %. 13. Die Bestimmung der Salpetersäure im Boden durch Nitron gibt gute Resultate und wegen ihrer Einfachheit und Genauigkeit verdient die Methode Busch unsere Aufmerksamkeit.

Eine Methode der Phosphorsäure-Bestimmung. Von **L. Moeser** und **G. Frank.**[1]) — Zur Bestimmung der P_2O_5 in Mineralien wie Phosphorit, Apatit haben die Vff. folgendes Verfahren ausgearbeitet, welches in den meisten Fällen einen Ersatz für die Molybdänmethode bietet. In einem ca. 100 ccm fassenden Rundkolben werden 0,3—0,5 g des Materials mit 4—6 ccm concentr. H_2SO_4 auf dem Sandbad bis zum Sieden erhitzt und die Mischung nach der Natur der Substanz 10—15 Min. in langsamem Sieden erhalten. Bei eisenarmen Kalkphosphoriten mit geringem Gehalt an SiO_2, organischen Substanzen, Cl und F sind 10 Minuten, im anderen Fall längeres Erhitzen erforderlich. Es darf jedoch nicht zur Trockne eingedampft werden, da sich sonst ein Teil der P_2O_5 als Pyro- oder Meta-Phosphorsäure oder auch als Silicyl-Phosphat der Bestimmung entziehen würde. Nach dem Erkalten setzt man 30—40 ccm 95 procent. Alkohol und 2 ccm einer 10 procent. alkohol. KOH hinzu, schüttelt gut um und filtriert nach vollständigem Erkalten durch ein mit Alkohol angefeuchtetes Filter und wäscht 4—6 mal mit gleichem Alkohol nach. Die P_2O_5 ist quantitativ im Filtrat, während die Basen als Sulfate vollständig im Rückstand bleiben. Das Filtrat wird mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht. Die P_2O_5 wird in der nahe zum Sieden erhitzten Flüssigkeit mit 25 ccm Magnesiamixtur ausgeschieden und wie üblich als $Mg_2P_2O_7$ bestimmt. Bei Gegenwart von größeren Mengen von Mangan ist die Abtrennung der P_2O_5 eine unvollständige, so auch bei manganreicher Thomasschlacke. In solchen Fällen kann die P_2O_5 als Manganoammoniumphosphat abgeschieden und als Manganopyrophosphat bestimmt werden.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure im Boden. Von **R. Hornberger.**[2]) — Bei der Untersuchung der HCl-Auszüge zahlreicher Waldböden, welche der mittleren Abteilung des Buntsandsteins entstammen, machte der Vf. die Wahrnehmung, daß der gelbe Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdat sich nicht völlig in NH_3-Flüssigkeit löste. Es konnte sich nicht um SiO_2 handeln, vielmehr rührt die Ausscheidung von

---

[1]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1913. **52**, 346—349. Univ.-Labor. Gießen; ref. nach Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 870 (A. Müller). — [2]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913. **82**, 299—302 (Münden).

Titansäure her. Der feine, die Flüssigkeit trübende Niederschlag ballt sich bei längerem Stehen zu Flöckchen zusammen und kann dann ohne Trübung des Filtrats abfiltriert werden, geht aber beim Auswaschen mit salzfreier Waschflüssigkeit wieder durchs Filter, weshalb der Vf. letzterer etwas NH_4Cl zusetzt. Der Niederschlag enthält jedoch immer etwas P_2O_5, am wenigsten wenn gar keine HCl zugegen und die Molybdänsäure im großen Überschuß gegeben ist; dann ist auch die im Titansäureniederschlag enthaltene P_2O_5-Menge am kleinsten. Man begeht einen kleinen (—) Fehler, wenn man die von der Titansäure herrührende Ausscheidung beseitigt, ohne die darin vorhandene P_2O_5 zu berücksichtigen; einen größeren (+) beginge man, wenn man diese Ausscheidung nicht beseitigte, bevor man die Fällung mit MgO-Mischung vornimmt. Beide Fehler vermeidet man, wenn man den Niederschlag sammelt, auswäscht und mit Soda schmilzt und in der Lösung der Schmelze die P_2O_5 bestimmt.

Die Bestimmung der Gesamtphosphorsäure im Boden. Von **Herm. Fischer.**[1]) — Der Vf. empfiehlt folgende Methode: 5—10 g Boden werden in eine Quarzglasschale mit 50 ccm oder mehr Königswasser übergossen und auf dem Wasserbade eingedampft. Der Rückstand wird geglüht und nochmals mit der gleichen Menge Königswasser eingedampft und getrocknet. Nun wird, um die HCl zum Verschwinden zu bringen, mit concentrierter Salpetersäure eingedampft und der trockne Rückstand in 5 ccm Salpetersäure und heißem Wasser gelöst und filtriert. Der Filterrest wird mit heißem Wasser bis zum Verschwinden der sauren Reaktion ausgewaschen. Das Filtrat wird bis zu 25 ccm eingeengt und die P_2O_5 nach der Mitscherlich'schen Methode gefällt. Die Prüfung der Methode zeigte, daß die gesamte P_2O_5 in Lösung geht bis auf einen kleinen Rest (0,1 bis 0,2 mg P_2O_5), der offenbar beim Auswaschen durch den Bodenkörper absorptiv festgehalten wird.

Zur Frage über die Bestimmung von K_2O durch Überchlorsäure und Natriumkobaltnitrit. Von **A. Wityn.**[2]) — Die vorliegende Arbeit hatte den Zweck, vergleichende Daten in bezug auf die Bestimmung von K_2O in reiner Substanz, im Boden und in Pflanzenasche nach den Methoden mit Überchlorsäure[3]) und Natriumkobaltnitrit nach Drushel[4]) zu erhalten. Zur Kontrolle ist die gewöhnliche Platinchlorid-Methode benutzt worden. Bei der Kobaltnitrit-Methode hat es sich als bequemer herausgestellt, nicht durch einen Gooch-Tigel, sondern mittels eines gewöhnlichen Trichters und eines dichten Filters zu filtrieren. Der Niederschlag wurde dann vom Filter in ein Titrierglas gespült; die fest anhaftenden Teilchen wurden mit heißem, schwach durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser gelöst. Gewaschen wurde der Niederschlag mit halbgesättigter CaCl-Lösung und zum Schluß 3 mal mit Wasser. Im übrigen wurde fast genau nach Drushel verfahren.

Zur Kalibestimmung im Kalisilicat. Von **Ernst Wilke-Dörfurt.**[5]) — Der Vf. empfiehlt die Arbeitsweise von Lawrence Smith: Das Kalisilicat wird mit der gleichen Menge sublimierten Chlorammoniums ver-

---

[1]) Internat. Mitt. f. Bodenkunde 1912, **2**, 541; ref. nach Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 389 (A. Müller). — [2]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 199. Deutsch. Ausz. — [3]) Ldwsch. Versuchsst. 1906, Bd. 63, 307. — [4]) Ztschr. f. anorg. Chem. Bd. 56 u. 59. — [5]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1912, **51**, 755—760; ref. nach Chem.-Zeit. 1913, **37**, 78.

rieben, mit kalifreiem $CaCO_3$ versetzt und das Gemisch im Platintiegel geglüht, bis kein NH_3 mehr entweicht. Aus der wäßrigen Lösung wird CaO mit NH_3 und Ammoncarbonat, ein zweites Mal mit Ammoniumoxalat genau gefällt und aus dem salzsäurehaltigen Filtrat K als Kaliumplatinchlorid bestimmt. Die Fällung des Ca zu sparen, ist zu verwerfen.

Vergleich der qualitativen und quantitativen Methoden zur Bestimmung von Carbonaten im Boden. Von **E. W. Gaither.**[1]) — Durch Kochen von Boden mit starken Mineralsäuren bei 100° findet Zersetzung organischer Substanz statt unter Entwicklung von CO_2, die ursprünglich nicht als Carbonat vorhanden war. Erhitzen von Boden mit stark verdünnten Mineralsäuren unter stark vermindertem Druck bei 58° setzt nur die Carbonat-CO_2 in Freiheit. Der Ausfall der Prüfung der Reaktion mit Lackmuspapier ist der beste Hinweis auf das Vorhandensein von Carbonaten in Böden der humiden Regionen. Eine alkalische Reaktion des wäßrigen Auszuges braucht nicht durch Carbonate bedingt zu sein, sondern entsteht oft durch Hydrolyse gewisser Bodenkonstituenten.

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Calciums als Calciumoxalat. Von **S. Goy.**[2]) — Bei Ausführung der Analyse ist der Niederschlag in üblicher Weise durch Fällen mit Ammonoxalat in der Siedehitze herzustellen, dann bis zum völligen Absetzen auf dem Wasserbade zu belassen, in den gewogenen Goochtiegel zu filtrieren und mit heißem Wasser 3—4 mal auszuwaschen, bis keine Oxalatreaktion mehr im Filtrat eintritt. Dann trocknet man bei 105° C., wozu 4—5 Std. genügen, und rechnet die gefundene Menge $Ca(COO)_2 + H_2O$ (Molekulargewicht 146,07) auf Ca oder CaO um. Der Factor für Ca ist = 0,2743 (lg 43823), für CaO = 0,3838 (lg 58410).

Mittel für die quantitative Bestimmung von Bodenbakterien. Von **Percy Edgar Brown.**[3]) — Der Vf. hat 21 verschiedene Nährmedien auf ihre Wirksamkeit geprüft und kommt zu folgenden Ergebnissen: 1. Albumin-Agar von derselben Zusammensetzung wie die „modificierte synthetische Agar-Lösung", in welcher das Pepton durch 0,10 g Albumin ersetzt ist, gestattet die Entwicklung einer größeren Anzahl von Bakterien, als es bei der eben erwähnten Agarlösung der Fall ist und kommt dem künstlichen Humus-Agar gleich. 2. Casein-Agar, ähnlich dem Albumin-Agar, enthaltend 0,10 g Casein pro l als N-Quelle zeigt ebenfalls eine viel größere Anzahl von Organismen als der modif. synthetische Agar, aber etwas weniger als der Albumin-Agar. 3. Künstlicher Humus-Agar, enthaltend 25 ccm pro l eines neutralisierten Natronextractes, hergestellt aus Haferstroh, im übrigen von gleicher Zusammensetzung wie der modif. synthetische Agar, nur daß sie keine Dextrose enthielt, lieferte die gleiche Bakterienzahl wie der Albumin-Agar. Die Schwierigkeiten bei der Herstellung dieses Materials und die Tatsache, daß es nicht über dem Albuminagar steht, machen seine Anwendung nicht empfehlenswert.

Methoden für die bakteriologische Prüfung von Böden. Von **Percy Edgar Brown.**[4]) — In 6 verschiedenen Versuchsreihen prüfte der Vf. die Ammonification von Eiereiweiß, Casein, Blutmehl, in frischem sowie

---

[1]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. 1913, **5**, 138—143; ref. nach Chem. Ctribl. 1913, I. 1361 (Grimme). — [2]) Chem.-Zeit. 1913, **37**, Nr. 131, 1337. — [3]) Ctrlbl. f. Bakteriol. II. Abt. 1913, **38**, 497—506. — [4]) Ebend. **39**, 61—73 (Soil Bacteriological Laboratory, Iowa State College, Ames, Iowa).

in lufttrocknem oder auch sterilisiertem Boden unter einigen Abänderungen der Verhältnisse und kam zu folgenden Ergebnissen und Schlüssen: 1. Frischer Boden ist das zweckmäßigste Medium für das Studium der physiologischen Wirksamkeit der Bodenbakterien. 2. Frischer Boden gestattet die größere Unterscheidung in Feldböden, verschieden behandelter, gemäß der Wirksamkeit ammoniakbildender Bakterien in lufttrocknem Boden, der mit Infusionen geimpft. 3. Lufttrockner Boden geimpft mit Infusionen frischen Bodens von besonderen Stellen zeigt größere Differenzen als ein lufttrockenes Bodenmuster (standard soil) mit Infusion verschiedener Böden geimpft. Augenscheinlich ist der chemische Charakter des Bodens von bedeutender Wichtigkeit, wenn man seine Ammoniakbildungsfähigkeit betrachtet. 4. Eine Eiweißlösung kann als ein Maßstab der Ammonification dienen und ist getrocknetem Blut vorzuziehen, hat aber den Nachteil, daß sie sehr schwer zuzubereiten ist. 5. Eine Caseinlösung erwies sich als völlig befriedigender Maßstab der Ammonification und besitzt keine der Nachteile der anderen N-haltigen Materialien. 6. Leichte Abweichungen im Feuchtigkeitsgehalt der Feldböden scheinen die Ammonification von Casein nicht wesentlich zu verändern. 7. 10 ccm einer 10 procent. Caseinlösung hat sich als der beste Betrag erwiesen für 100 g frischen Boden und das Optimum der Incubationsperiode bei Zimmertemperatur ist 3 Tage.

Das Trocknen im elektrisch geheizten Vacuum-Exsiccator zur Bestimmung der Hygroscopicität. Von **R. Hornberger.**[1]) — Der Vf. teilt Erfahrungen mit, die er mit der Methode Königs[2]) und dem dabei benutzten Exsiccator gemacht hat. Talg und Vaselin als Dichtungsmittel für den Exsiccatordeckel versagen bei der Heizung, da sie sich beim Evacuieren in den Apparat hineinziehen, so daß dem Eindringen von Luft kein genügender Widerstand entgegensteht. Eine genügende Dichtung wurde mit einer passenden ringförmigen Gummiplatte, beiderseits mit Vaselin bestrichen, erreicht. Eine andere Schwierigkeit bot die Erzielung einer genügenden Temperatur. Die geforderte Temperatur von 100°, die sich 4 Stunden erhalten sollte, konnte mit der Heizplatte des Apparates[3]) nicht erreicht werden, der Vf. benutzte deshalb 2 übereinander gelegte Heizplatten, mit denen sich verhältnismäßig rasch eine genügende Erwärmung erreichen ließ. — Das frei im Exsiccator angebrachte Thermometer gibt keine Auskunft über die Temperatur der Böden. Solche ist nur zu erhalten, wenn das Thermometergefäß sich im Boden selbst befindet. Der Vf. nimmt deshalb ein überzähliges, mit Boden beschicktes Glasschälchen, das Thermometer wird so eingefügt, daß sein Gefäß vollständig von Boden umgeben ist. Das Nähere der Einrichtung und Handhabung des Apparates ist in der Originalabhandlung zu ersehen.

Die Entnahme von Bodenproben für die Bestimmung der Feuchtigkeit unmittelbar aus dem Cylinder des Bohrers von Rotmistrow und mittels seines Probenziehers. Von **S. K. Tschajanow.**[4]) — Rotmistrow's Vorrichtung besteht aus einem cylindrischen Bohrer und einem besonderen Probezieher. Zuerst wird mit dem Bohrer das Bohrloch hergestellt, und erst dann entnimmt man die Proben mit dem Probenzieher. — Die Probe-

[1]) D. ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 303—307 (Münden). — [2]) König, Untersuchung ldwsch. u. gewerbl. wichtiger Stoffe. 4. Aufl. 78. — [3]) Der Vf. benutzte denselben, von Fr. Hugershoff in Leipzig bezogenen Apparat wie König. — [4]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 223. Deutsch. Ausz.

entnahme für Bestimmungen der Bodenfeuchtigkeit mittels dieses Probenziehers beansprucht viel Zeit und gelingt unter besonderen Verhältnissen eines Versuchsfeldes nicht immer; störend wirken das Festhaften des Bodens am Messer, im Boden vorkommende Steine (Grand) oder die Härte des Bodens selbst, die das Umdrehen des Probenziehers unmöglich machen; wenn das aber mit Mühe gelingt, so bleibt der untere Deckel des Probenziehers bei der Zurückdrehung zuweilen im Boden. — Alle diese Unbequemlichkeiten zwangen das „Temirsche Versuchsfeld“, der Frage näher zu treten, wie stark Feuchtigkeitsbestimmungen, die mittels des Bohrers allein und mit dem Probenzieher ausgeführt sind, voneinander abweichen, und ob es nicht möglich ist, die Proben unmittelbar aus dem Cylinder des Bohrers zu entnehmen. Zu diesem Zweck ist 1909 und 1910 eine Reihe von Bohrlöchern angelegt worden. — In einer Versuchsgruppe wurden aus ein und demselben Bohrloch Proben unmittelbar aus dem Cylinder des Bohrers und mit dem Probenzieher genommen; in der anderen Gruppe wurden auf ein und derselben Parzelle 2 parallele Bohrlöcher angelegt, und die Feuchtigkeit des Bodens auf ein und dieselbe Weise, und zwar durch Probeentnahme direkt aus dem Cylinder des Bohrers bestimmt. — Es hat sich nun herausgestellt, daß von 254 Feuchtigkeitsbestimmungen der ersten Gruppe die Differenz zwischen der mit dem Probenzieher und der direkt mittels des Bohrers erhaltenen Feuchtigkeit nur in 61 Fällen (24 %) ± 1 % übersteigt, wobei ein bedeutender Teil dieser Abweichungen zur Kategorie der zweifelhaften Bestimmungen gehört. Somit stehen in der weitaus größten Anzahl der Fälle die Angaben, die durch unmittelbare Probeentnahme aus dem Cylinder des Bohrers und mittels des Probenziehers erhalten worden sind, einander nahe. Zugleich hat der Vergleich der Zahlen, die aus entsprechenden Tiefen für zwei parallele Bohrlöcher durch direkte Probeentnahme aus dem Cylinder des Bohrers gewonnen wurden, gezeigt, daß die Differenz nur unbedeutend diejenige überstieg, die man in ein und demselben Bohrloch erhält, wenn man die Probe mit dem Bohrer und mit dem Probenzieher nimmt. — Folglich, ist die Differenz aus den Feuchtigkeitsbestimmungen aus zwei Bohrlöchern in vielen Fällen eher der Ungenauigkeit der Arbeitsmethode, als einem verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt in den Bohrlöchern selbst zuzuschreiben, so daß bei Benutzung des mittleren Ergebnisses aus zwei Bohrlöchern bessere Resultate erhalten werden. Daher hat das „Versuchsfeld“ seit 1910 begonnen die Proben für die Bestimmungen der Bodenfeuchtigkeit unmittelbar aus dem Cylinder des Bohrers zu nehmen, zugleich aber zur größeren Genauigkeit 2 parallele Bohrlöcher anzulegen, was fast den gleichen Zeitaufwand erfordert. — Die vorliegende, mit reichlichem Zahlenmaterial versehene Arbeit führt den Vf. zu der Schlußfolgerung, daß die Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit im Falle der Probeentnahme mit dem Probenzieher von Rotmistrow im Vergleich zur Probeentnahme unmittelbar aus dem Cylinder des Bohrers die Genauigkeit der Methode nicht merklich erhöht.

Vorrichtung zur Messung der Geschwindigkeit des Eindringens von Wasser in den Boden. Von **Max Berkmann** (-München).[1]) — Zu gedachtem Zweck diente eine einfache Vorrichtung, die keinerlei Anspruch

[1]) Internation. Mitteil. f. Bodenkunde 1913, III. 39.

auf Gewinnung exakter Werte macht, die aber durch ihre leichte Handhabung zahlreiche Beobachtungen ermöglichte und ihre Zweckmäßigkeit erwies. — Ein Hohlcylinder aus Glas wurde ursprünglich mittels geschärfter Ränder auf verschiedenen Stellen eines Feldes in den Boden eingebohrt und mit Wasser aufgefüllt, wobei die Zeit bis zum Eindringen des Wassers ganz auffallende Verschiedenheiten erkennen ließ. Es zeigte sich, daß das Wasser, wenn der Cylinder nur 2—3 cm tief im Boden steckte, ohne große seitliche Verbreitung in der Zone eines steilen Kegels nach abwärts drang. Auf Grund dieser Beobachtung wurde ein unten zugeschärfter Hohlcylinder von Messing mit einem aufschraubbaren cylindrischen Glasaufsatz stets in 3 cm Tiefe unter Drehen eingedrückt, was nur ganz wenig Veränderung im Boden ausmachte; an den Rändern des Glascylinders waren in 4 cm Abstand zwei wagrechte Eichstriche angebracht, und es wurde die Zeit des Sinkens des Wasserspiegels von der oberen zur unteren Marke mit einer Stoppuhr gemessen. Die Anbringung zweier nahe aneinander liegender Niveauflächenmarken sollte die Ausschaltung komplicierter Vorrichtungen zur Messung bei konstanter Wassersäule ermöglichen.

Zur Kritik der chemischen Bodenanalyse. Von **O. Lemmermann.**[1]) — Der Vf. wendet sich gegen die Ansicht Mitscherlich's, daß das Problem, das Düngungsbedürfnis der Ackerböden mit Hilfe der chemischen Bodenuntersuchung und der Lösungsgesetze festzustellen, im Prinzip gelöst wäre, daß wir jetzt imstande wären, unter Benutzung von CO_2-haltigem Wasser als Extraktionsmittel den Gehalt eines Bodens an aufnehmbaren Bodennährstoffen zu bestimmen, ist unrichtig. — Zur Begründung führt der Vf. ohne erschöpfend sein zu wollen, folgendes an: 1. Es ist durchaus zweifelhaft und unbewiesen, daß die in mit CO_2 gesättigtem Wasser löslichen Salze eines Bodens das Maximum der den Kulturpflanzen zur Verfügung stehenden Nährstoffe bilden. 2. Es ist vielmehr sicher, daß auch die im Boden stets entstehenden organischen Säuren, sowie gewisse Salze an der Lösung der Bodennährstoffe mitwirken. 3. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen außer der CO_2 noch organische Säuren ausscheiden, die für die Löslichmachung der Bodennährstoffe von Bedeutung sind. 4. Die biologischen Processe, die sich im Boden abspielen, sind von großer Bedeutung für die Löslichkeit der Nährstoffe. Es werden dadurch nicht nur die mineralischen Nährstoffe löslich gemacht, sondern auch die organisch gebundenen Nährstoffe. — Alle diese Wirkungsfaktoren kommen bei einem einfachen Ausrühren oder Ausschütteln des Bodens mit einer vielfachen Menge Wasser während kurzer Zeit nicht genügend zum Ausdruck. 5. Der Gehalt des Bodens an in CO-haltigem Wasser löslichen Nährstoffen bleibt während längerer Zeit nicht konstant. Die Nährstoffe können im Laufe der Zeit im Boden nicht nur löslicher werden, sondern auch unlöslicher, je nach den vorliegenden Verhältnissen. Namentlich sind die Mikroorganismen an dieser fortwährenden Umwandlung beteiligt. — Wenn mann daher den Gehalt des Bodens an in CO_2-haltigem Wasser löslichen Nährstoffen vor der Ackerbestellung ermittelt, so kann die den Pflanzen während der Vegetationszeit zur Verfügung stehende Menge löslicher

---

[1]) Sonderabdr. a. Internation. Mitteil. f. Bodenkunde 1913, III. Heft 6, 572—576.

Nährstoffe schon aus diesem Grunde eine ganz verschiedene sein. 6. Die Schwierigkeiten, welche die Faktoren Klima und Witterung den Bestrebungen entgegensetzen, aus der Bestimmung der leichtlöslichen Nährstoffe brauchbare Schlüsse zu ziehen hinsichtlich der Beurteilung des Fruchtbarkeitszustandes und Düngungsbedürfnisses der Böden, sind noch nicht überwunden. 7. Auch die Frage, wie das verschiedene Aneignungsvermögen der verschiedenen Pflanzen für die Bodennährstoffe zu bewerten ist, ist noch nicht gelöst. — Aus diesen Gründen, denen sich noch weitere anfügen ließen, muß daher die Behauptung, daß wir schon jetzt imstande wären, mit Hilfe irgend einer chemischen Bodenanalyse die Bodennährstoffe, welche die Pflanze aufzunehmen vermag, quantitativ zu bestimmen, als nicht zutreffend bezeichnet werden.

B. Düngemittel.

Referent: Th. Dietrich.

Methode zur raschen Bestimmung des ammoniakalischen Stickstoffs durch Formol. Von **Gaillot.**[1]) — Die folgende Methode erlaubt die rasche Bestimmung solchen Stickstoffs in freiem oder gebundenem Zustand, sie ist besonders anwendbar bei der Untersuchung von Düngemitteln. Die Methode beruht auf der Umsetzung des Ammoniaksalzes mit Formaldehyd zu Hexamethylentetramin nach der Formel 6 (H . COH) $+ 4 (NH_3) = (CH_2, 6 N_4) + 6 (H_2 O)$. Nachdem man das Ammonsalz in destilliertem Wasser gelöst und die Lösung sorgfältig neutral gemacht hat, fügt man einige Tropfen von Phenolphtalein-Lösung hinzu und darauf eine kleine Quantität streng neutrales Formol hinzu. Die frei gewordene Säure titriert man. Umgekehrt läßt sich die Methode zur Bestimmung des Formaldehyds verwenden.

Die Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasschlackenmehl nach der Citratmethode und der Lorenz'schen Methode. Von **H. Neubauer.**[2]) — Der Vf. unterwarf diese Methoden und gleichzeitig auch die Eisencitratmethode bei 12 verschiedenen Proben Thomasmehl einer eingehenden Prüfung, die zu folgendem Ergebnis führte: Die Ergebnisse der Lorenz'schen Methode stimmen mit dem wahren $P_2 O_5$-Gehalt überein. — Der Citronensäuregehalt der Thomasmehllösungen wirkt nicht störend auf die Lorenz'sche Methode. — Die Citratmethode liefert immer zu hohe Ergebnisse, auch dann, wenn durch Anwendung von Eisencitratlösung nach der Popp'schen Vorschrift eine beachtenswerte Ausfällung von Kieselsäureverbindungen nicht stattfindet. — Die Hauptursache dieses Fehlers ist die Mitfällung mehrerer Milligramm CaO als Tricalciumphosphat. — Ein Ausgleich dieses Fehlers durch eine unvollständige Fällung der $P_2 O_5$ findet nicht statt, es bleiben vielmehr keine wägbaren Mengen $P_2 O_5$ in Lösung. — Der bei der Citratmethode durch den Kalk hervorgerufene Fehler ist bei der Bestimmung der citronensäurelöslichen $P_2 O_5$ in Thomasmehlen größer als bei der Bestimmung der

---

[1]) Annal. d. Chim. analytique 1913, **18**, 15 u. 16. — [2]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 465 bis 475 (Mitteil. d. Versuchsst. Bonn).

wasserlöslichen P_2O_5 in Superphosphaten, da die Thomasmehllösungen wesentlich kalkreicher sind als die Superphosphatlösungen.

Die Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. Von **F. Haussding.**[1]) — Eine größere Anzahl von Thomasmehlproben wurde vergleichend nach der Verbandsmethode[2]) und nach der Methode Popp, ein Teil der Proben auch nach der Methode von v. Lorenz untersucht. So scharf die Übereinstimmung der Ergebnisse der beiden erstgenannten Methoden war, so erhebliche Unterschiede zeigte der Vergleich mit der Methode von v. Lorenz. In allen Fällen ergab die Methode Popp höhere Zahlen. Im Mittel aller Ergebnisse ergab die Methode Popp 0,3 % P_2O_5 mehr. Sicher scheint es zu sein, daß durch Anwendung dieses v. Lorenz'sche Arbeitsverfahren der wahre Gehalt der Thomasmehle an P_2O_5 richtiger zum Ausdruck gebracht wird.

Die lösliche Kieselsäure in Thomasmehlen und ihr Einfluß auf die Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure. Von **M. Popp** (Ref.), **J. Contzen, H. Hofer** und **H. Mentz.**[3]) — Nach einer Darlegung der bestehenden Unsicherheit der P_2O_5-Bestimmung in kieselsäurehaltigen Thomasmehlen behandelt Ref. die Frage in verschiedenen Abschnitten. B. Die Form der löslichen SiO_2. I. Wann ist die lösliche SiO schädlich? Die ausgeführten Untersuchungen führten zu dem Ergebnis, daß SiO_2 nur dann schädlich ist, wenn die Thomasmehle arm an löslichem Fe sind; man hat daher in Zukunft nicht mehr von SiO_2-reichen Mehlen zu sprechen, sondern von eisenarmen Thomasmehlen. II. In welcher Form ist die schädliche SiO_2 vorhanden? Die SiO_2 in den frischen citronensauren Thomasmehlauszügen ist nach optischen Untersuchungen nicht im kolloidalen Zustande vorhanden, sie muß krystalloid gelöst sein. In alkalisch gemachten Auszügen der Thomasmehle ist dagegen nach diesen Untersuchungen die SiO_2 vollkommen in kolloidem Zustande vorhanden. III. Wodurch wird die schädliche SiO_2 unschädlich? Obgleich, sagt der Vf., man zunächst an die Bildung eines leichtlöslichen Ammoniumsilicates denken sollte, analog dem Wasserglas, zeigt die SiO_2 gerade hier große Neigung, auszuflocken. Durch Zusatz von Fe-Citrat zu solcher Lösung wird die SiO_2 tagelang in Lösung erhalten, so daß man die P_2O_5 frei von SiO_2 ausfällen kann. Denn in der Tat sind die P_2O_5-Niederschläge so gut wie frei von SiO_2, was der Vf. durch einen Versuch feststellte; indem er 19 auf Papierfilter gesammelte, veraschte und gewogene Niederschläge vereinigt zur Bestimmung des SiO_2-Gehaltes benutzte. Es kamen auf 1 Niederschlag, im Mittel 0,1496 g $Mg_2P_2O_7$ wiegend, nur 0,6 mg SiO_2. Auf Grund dieser Beobachtungen arbeitete der Vf. die Eisencitratmethode zur Bestimmung der citronensäurelöslichen P_2O_5 in Thomasmehlen aus.[4]) Auch bei den Woltersphosphaten hat sich diese Methode bewährt.

Verbandsmethoden.[5]) — Die Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. Die direkte Citratfällung nach Böttcher-Wagner ist auch in Verbindung mit der Kellnerschen Vorprüfung als Verbandsmethode aufzuheben. Die Popp'sche Eisencitratmethode wird zunächst für 1 Jahr als Verbandsmethode angenommen.

---

[1]) Ldwsch. Jahrb. 1913, **45**, Heft 1, 119—126. Mitteil. d. ldwsch. Versuchsst. Berlin. — [2]) Der Deutschen ldwsch. Versuchsstationen. — [3]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 229—278. Mitteil. d. Versuchsst. Oldenburg. — [4]) Chem.-Ztg. 1912, **99**, 937 u. dies. Jahresber. 1912, 508. — [5]) Vorläuf. Mitt. des Verb. d. D. L. V.-St.

Zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in Superphosphaten und Superphosphatmischungen. a) Neben dem bisher üblichen Verfahren der Herstellung des wäßrigen Auszuges ist es auch zulässig, sofort mit Wasser bis zur Marke aufzufüllen und wie bei Thomasmehlen rotieren zu lassen. b) Neben der bisher üblichen Methode: „Fällung der Phosphorsäure nach Zusatz von Maercker'scher Citratlösung als $MgNH_4PO_4$ und Überführen des Niederschlags durch Glühen in $Mg_2P_2O_7$" — ist die Anwendung der v. Lorenz'schen Methode zur Phosphorsäurebestimmung in Superphosphaten zulässig.

Die Bestimmung der freien Säure im schwefelsauren Ammoniak des Handels. Es werden 12,5 g der Probe schwefelsaures Ammoniak mit Wasser zu 250 cm³ gelöst, filtriert und vom Filtrat 100 cm³ = 5 g mit einer geeigneten Titrierlauge (am besten mit der für die Stickstoffbestimmungen verwendeten Lauge) unter Benutzung von Methylorange als Indikator titriert. Der Säuregehalt wird als H_2SO_4 berechnet und angegeben. — Vorstehende Bestimmungsmethoden wurden in der 34 stündig. ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen i. d. R. zu Dresden in zweiter Lesung angenommen.

Literatur.

Simmermacher, W.: Zur Bestimmung der citronensäurelöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen. — Chem.-Zeit. 1913, **37**, Nr. 15, 145.

C. Pflanzenbestandteile.

Referent: Th. Dietrich.

Über die Bestimmung von Kali und Phosphorsäure in Pflanzen. Von **M. Karnowski.**[1]) — Der Vf. suchte nach einer schnell zum Ziele führenden Methode für quantitative Bestimmungen von Kali und Phosphorsäure und fand nach vielen Vorversuchen die folgende Methode: Veraschung in Beisein von Schwefelsäure als die zweckmäßigste. Es handelte sich für den Vf. um die alljährige Untersuchung einer sehr großen Zahl von Pflanzenproben. Die Vorschrift für die genannte Methode ist die folgende: 5 g des fein zermahlenen Pflanzenmaterials werden in einer Platinschale mit 3,5—4 ccm HSO_4 innigst gemischt. Zu diesem Zwecke verdünnt man die HSO_4 mit 15—20 ccm dest. Wasser, gibt die verdünnte Säure langsam zum Material unter fortwährendem Mischen mit einem Glasstab. Dann verdampft man die Mischung auf dem Wasserbade zur völligen Trockne, stellt dann die Schale mit Inhalt auf ein Porzellandreieck und erhitzt schwach bis keine Säuredämpfe sich merklich entwickeln und die verkohlte Substanz zu glimmen anfängt. Man bedeckt dann mit einem Platindeckel und stellt die Flamme des Brenners so ein, daß nur der Boden der Schale schwachrot glüht. Nach einer $^1/_2$—$^3/_4$ Std. ist die Veraschung zu Ende. Man läßt erkalten, fügt zu der weißen oder grauweißen Masse

[1]) Russ. Journ. f. experim. Ldwsch. 1913, **14**, 317—320, deutsch. Ausg. (A. d. Laborat. d. Versuchsfeldernetzes des Altruss. Ver. f. Zuckerfabrikanten).

einige Tropfen HCl, nimmt mit heißem Wasser auf und filtriert in einen Meßkolben. Einen Teil der Lösung verwendet man zur P_2O_5-Bestimmung, nachdem man diesen mit 20 ccm auf je 5 g der Substanz concentr. HNO_3 eine halbe Std. gekocht hat, um die bei der Veraschung gebildeten Meta- und Pyro- in Orthophosphorsäure umzuwandeln. In einem anderen Teil der Lösung bestimmt man das K_2O nach bekannten Methoden. Die beschriebene Methode der Bestimmung hat bei großer Genauigkeit den Vorzug, wenig zeitraubend zu sein. Der Vf. berechnet für Trocknen und Veraschung $1^1/_2$—2 Std. Zeitdauer.

Der Nachweis von Formaldehyd in den Säften der grünen Pflanzen. Von **F. Angelico** und **G. Catalano.**[1]) — Ein sehr empfindliches Reagens zur Ermittlung kleinster Mengen Formaldehyd ist nach den Verfassern das Atractylin, d. h. der wirksame glucosidische Bestandteil von Atractylis gummifera. Wird eine sehr geringe Menge Atractylin mit 2 oder 3 Tropfen concentr. H_2SO_4 übergossen, so nimmt das weiße Glucosid eine gelbe Farbe an. Läßt man nun auf die saure Mischung einen Tropfen einer äußerst verdünnten wäßrigen Lösung von Formaldehyd fallen, so tritt nach einigen Secunden an der Berührungsstelle Violettfärbung mit bläulichem Reflex auf, die Reaktion ist eine nur dem Formaldehyd zukommende und so empfindlich, daß sich noch 3 Tropfen Formaldehyd auf 1 l Wasser nachweisen lassen. — Zur Prüfung der Anwesenheit von Formaldehyd in nachstehend genannten Pflanzen dienten teils die Säfte der ausgepreßten grünen Blätter, teils die Destillate davon. Formaldehyd nachgewiesen wurde in Lupinus albus, Securigera coronilla, Lathyrus gorgonia, Helianthus annuus, Mirabilis Jalapa, Achebia quinata, Zea mais, Dolichos albiflorus, Mesembrianthemum cordifolium, Tropaeolum majus und Lavatera Olbia. Dagegen ließ sich in den Blättern der Pflanzen, die 24 Stunden im Dunkeln gestanden hatten, sowie in chlorophyllfreien Teilen Formaldehyd nicht nachweisen. Dasselbe negative Resultat ergab die Untersuchung der Säfte, bezw. Destillate folgender Parasiten: Psalliota campestris, Clytocibe sp. und Coprinus sp.

Über den Nachweis von Formaldehyd in Pflanzen. Von **Heinrich Fincke.**[2]) — Der Vf. benutzte zu seinen Versuchen Fuchsinschwefligsalzsäure mittels welchen Reagenzes Formaldehyd in farblosen wäßrigen Flüssigkeiten in einer Verdünnung von 1 : 500 000 noch eben nachweisbar ist. Die gelbliche oder bräunliche Färbung aus Blättern gepreßter Säfte verdeckt die violette Färbung natürlich teilweise, doch wurde auch in ihnen die Reaktion stets in einer Verdünnung 1 : 100 000 sichtbar. Die Versuche des Vf. mit dem filtrierten ausgepreßten Safte frisch gepflückter, belichtet gewesener Blätter von Roßkastanien, Huflattich, Löwenzahn usw. zeigen, daß in belichtet gewesenen grünen Blättern eine Formaldehydconcentration 1 : 100 000 nicht vorhanden ist; ein Zusatz von Formaldehyd (1 : 100 000) zu den Säften gab deutliche Reaktion. In den Destillaten von Blättern verschiedener Pflanzen wurde Formaldehyd nicht gefunden, doch ging auch Formaldehyd, das den Blättern in Mengen zugesetzt war, die unter anderen Bedingungen deutlich nachweisbar waren, nicht in die Destillate über. Den Destillaten selbst zugesetzter Formaldehyd war dagegen ebenso gut wie in

[1]) Gazz. chim. ital. 1913, **43**, I. 38—43; ref. nach Chem. Ctrlbl. 1913. **1**, 1352 (Czensny). — [2]) Biochem. Ztschr. 1913, **52**, 214—225.

reinem Wasser nachweisbar. Frischer sowohl, wie vorher erhitzter Brei grüner und nicht grüner Pflanzenteile bindet oder zerstört Formaldehyd bei gewöhnlicher Temperatur und besonders beim Erhitzen. Daraus erklärt sich die Tatsache, daß bei den Destillationsversuchen zugefügter Formaldehyd nicht wieder gefunden wurde. Lebenden Rhabarberblättern einverleibter Formaldehyd wurde von den Pflanzen zerstört; eine Ansammlung von Formaldehyd wurde also verhindert. „Die Aussicht, Formaldehyd mit den benutzten Mitteln in Pflanzen nachweisen zu können, wird damit sehr gering."

Über die Bestimmung der Cellulose mittels Salpetersäure. Von **Venkata Rao** und **B. Tollens.**[1]) — Wie aus früheren Versuchen des Vf. und den von Dmochowski und Tollens[2]) hervorgeht, lösen sich beim Erwärmen mit Salpetersäure die Beimengungen der Cellulose, besonders die Ligninstoffe sehr gut auf; jedoch wird dabei die Cellulose selbst mehr oder weniger angegriffen und vermindert. Diesem Verlust haben letztere Autoren zu begegenen gesucht, indem sie die erhaltenen Procente an Cellulose mit dem Faktor 1,1 multiplicierten; sie halten jedoch weitere Versuche erforderlich, um den Faktor sicher zu stellen oder abzuändern. Rao hat diese Versuche ausgeführt, indem er eine Reihe pflanzlicher Materialien nach verschiedenen und auch nach der Salpetersäure-Methode vergleichend untersuchte. Letztere, die Methode von Dmochowski und Tollens, wurde vereinfacht, indem sie das Erhitzen mit den verschiedenen erforderlichen Flüssigkeiten stets in einer und derselben Wattenberg'schen Schale mit blauen, das Volum von 200 ccm bezeichnenden Rande ausführten. Die Flüssigkeiten wurden mittels eines umgekehrt eingetauchten, mit Leinen oder gehärtetem Filtrierpapier bedeckten Trichters, dessen große Öffnung mit einer angeschmolzenen, fein durchlöcherten Platte bedeckt war, abgesogen, ebenfalls die Waschwässer; und zuletzt wurden die mit Salpetersäure usw. behandelten Cellulosen in einem gewogenen Porzellan-Gooch-Tiegel gesammelt, getrocknet, gewogen, in einer Muffel verascht, wieder gewogen. Die Differenz gab dann die Cellulose. Vergleichend wurden Bestimmungen nach dem Verfahren von Cross und Bevan[3]) (Einwirkung von Chlorgas) und dem von J. König[4]) (Glycerin und H_2SO_4) ausgeführt. Die Methode von Cross und Bevan lieferte bei fast allen untersuchten Substanzen die größten Zahlen. Die Faktoren, welche anzuwenden wären, um die nach des Vf. Methode erhaltenen Cellulose-Procente zu den nach Cross und Bevan erhaltenen zu bringen, sind je nach den untersuchten Substanzen ziemlich verschieden, sie schwankten zwischen 0,98 bis 1,38. Es sind daher weitere Arbeiten auf diesem Gebiete erforderlich, um wirklich richtige Faktoren, die den durch die Salpetersäure verursachten Verlust ausgleichen, für bestimmte Gruppen pflanzlicher Stoffe festzustellen.

Polarimetrische Stärkebestimmungen in Roggen- und Weizenmahlabfällen. Von **F. Mach.**[5]) — Der Vf. berichtet über das Ergebnis gemeinsamer Untersuchungen, an denen sich die Versuchsstationen Augustenberg, Berlin, Bonn, Breslau, Harleshausen, Hohenheim, Münster und Pommritz beteiligten. Diese Untersuchungen bezweckten in erster Linie, zu ermitteln, ob die polarimetrischen Verfahren zur Bestimmung der Stärke

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 237—244. — [2]) Ebend. 1910, **58**, 1 u. dies. Jahresber. 1910, 571. — [3]) Journ. chem. Soc. 1889, **55**, 199. — [4]) Ztschr. Nahr- u. Genußm. 1906, **12**, 385. — [5]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **81**, 142—151.

in Futtermitteln genügend übereinstimmende Werte liefern und ob in typischen Proben der Roggen- und Weizenmahlabfälle so große Unterschiede gefunden werden, daß sie für die Beurteilung der Abfälle des Handels verwertet werden können. Die untersuchten Proben von 4 Weizen- und 3 Roggenabfällen zeigten bei der Bestimmung von Protein, Fett und Mineralstoffen eine recht weitgehende Übereinstimmung der ermittelten Werte, so daß an der gleichen Beschaffenheit der verteilten Proben nicht gezweifelt werden konnte. Zur polarimetrischen Bestimmung der Stärke wurden die Verfahren von Lintner, Lintner-Wenglein und Ewers geprüft. Zusammenfassend läßt sich nach dem Vf. sagen, „daß die polarimetrischen Stärkebestimmungsverfahren zwar noch nicht so durchgebildet sind, daß sie als genügend exakt und zuverlässig bezeichnet werden können, daß sie aber, und zwar vor allem die Methode von Ewers, mindestens bei der Beurteilung der Roggen- und Weizenabfälle sehr wertvolle Dienste leisten können, wenn es sich um die Feststellung handelt, ob an Stelle von Futtermehlen oder Grießkleie kleiereiche Abfälle geliefert wurden."

Literatur.

Bertrand, Gabriel, und Agulhon, H.: Methoden, welche die Bestimmung sehr kleiner Mengen von Bor in organischen Substanzen gestatteten. — Compt. rend. de l'Acad. des sciences 1913, 157, 1433.

D. Saatwaren.

Siehe oben Prüfung der Saatwaren.

E. Futtermittel.

Referent: Th. Dietrich.

Über eine neue Methode der Rohfaserbestimmung. Von **Hanns Stiegler.**[1]) — Das Verfahren wird etwa wie folgt beschrieben: Von den mehlfeinen Materialien werden je nach Gehalt derselben an Rohfaser 1,5—3 g abgewogen und in ein 300 ccm fassendes Soxhletfläschchen gegeben, wie solche für die Milchsterilisation im Gebrauch sind. Vorher werden 20 ccm destilliertes Wasser in das Fläschchen gebracht. Ist die Substanz darin fein verteilt, werden 60 ccm HCl von 1,19 spec. Gewicht zugegeben, gut durchgeschüttelt und 10 Minuten stehen gelassen. Hierauf wird mit siedend heißem Wasser auf 200 ccm aufgefüllt, das Fläschchen in das kochende Wasser eines Inversionstopfes gebracht und darin eine Stunde lang erhitzt unter beständigem Durchleiten eines langsamen Luftstromes. Nach genau 1stündigem Erhitzen mit der HCl wird das Fläschchen aus dem kochenden Wasser herausgenommen, der Gummistopfen nebst Rohr unter Abspülen entfernt. Nach Absetzenlassen des ungelösten Rückstandes wird die darüberstehende saure Flüssigkeit (mittels

---

[1]) Journ. f. Ldwsch. 1913, **61**, 399—426 (Gärungschem. Inst. d. k. techn. Hochsch. z. München).

einer besonderen Vorrichtung) abgesogen. Man neutralisiert jetzt den Rest der im Fläschchen verbliebenen Flüssigkeit mit Lauge unter Anwendung von Lackmuspapier. Dann setzt man 50 ccm 5 procent. Kalilauge hinzu, füllt wieder mit siedend heißem Wasser auf 200 ccm und bringt die Flasche wieder in kochendes Wasser und erhitzt unter langsamem Durchleiten von Luft genau $^1/_2$ Stunde. Die heiße, alkalische Lösung wird dann sofort durch einen Porcellan-Goochtiegel von ca. 45 cm Höhe und ca. 4 cm oberem Durchmesser filtriert, auf dessen Boden sich ein ausgeglühtes Asbestpapier-Scheibchen und darüber eine nicht zu dünne, lockere Schicht von gewaschenem ausgeglühtem Asbest befindet. Auf diese Filtrierschicht von ca. $^1/_2$ cm Höhe wird dann die Rohfaser gegeben, mit ca. 500 ccm heißem Wasser ausgewaschen, mit Alkohol nachgewaschen und schließlich mit Äther ca. $^1/_2$ Stunde stehen gelassen. Hierauf wird der Äther abgesaugt, der Tiegel in ein Trockengläschen gesetzt und 2 Stunden lang bei 100—105 ° getrocknet. Das Trockengläschen mit Goochtiegel wird nach dem Erkalten gewogen. Alsdann wird die Rohfaser verascht, indem der Tiegel in einen hessischen Chamottetiegel von ca. 7 cm Höhe eingesetzt und dieser mittels Tecla-Brenner erhitzt wird. Das Nähere der Einrichtungen, welche der Vf. benutzt hat, ist aus der Abhandlung zu ersehen. Als Vorteile dieser Methode werden angegeben: 1. Sie ist bequem und in verhältnismäßig kurzer Zeit ausführbar. 2. Sie liefert Werte, die mit den korrigierten Weender Rohfaserwerten, sowie mit den Tollens'schen Cellulosewerten ziemlich gut übereinstimmen. 3. Sie ergiebt fast pentosanfreie, ziemlich ligninfreie, fast N- und fettfreie Rohfaser.

Eine beschleunigte Rohfaserbestimmung. Von **H. Kalning.**[1]) — Der Gang ist folgender: Die zu untersuchende Substanz wird bis auf 1 mm zerkleinert. Bei fettreichen Substanzen ist eine Abschlämmung mit Äther vorauszuschicken. In einer Porzellanschale, welche mit einer eingebrannten Marke versehen ist, die das Flüssigkeitsniveau von 200 ccm angibt, werden 3 g des zerkleinerten Materials mit 50 ccm einer 5 procent. Schwefelsäure bis zur vollständigen Durchfeuchtung verrührt. Es werden nun 150 ccm destilliertes Wasser hinzugegeben und unter Ersatz des verdunsteten Wassers durch nahezu bis zum Sieden erhitztes Wasser eine halbe Stunde gekocht. Die Wärmezufuhr wird so geregelt, daß die Flüssigkeit in eine mäßig wallende Bewegung versetzt wird. Nach dem Kochen füllt man bis zum Rande der Schale mit Wasser von Zimmertemperatur auf und läßt 10 Min. absitzen. Darauf wird man mit Hilfe eines mit Seidengaze (Nr. 21) überspannten Trichters bis zur Marke abgesaugt. Man filtriert nun durch ein größeres Faltenfilter bis zu dem in der Schale zurückbleibenden Rückstand. Die in das Filter gelangte Substanz wird mit heißem Wasser aus einer Spritzflasche in die Schale zurückgespült und nach Zusatz von einigen Tropfen einer 0,04 procent. Methylorangelösung mit concentrierter Natronlauge neutralisiert. Diesem werden 150 ccm Wasser und 50 ccm einer concentrierten Natronlauge (20 g Natriumhydroxyd in 100 ccm Wasser gelöst) hinzugefügt. Das Ganze wird wieder mit Wasser bis zur Marke versetzt und 10 Minuten unter Ersatz das verdunsteten Wassers gekocht. Wie nach der Säurekochung wird nun wieder bis zum Rande der Schale

---

[1]) Ztschr. f. d. gesamte Getreidewesen 1913, 5, Nr. 1, 6–8; ferner 304.

mit Wasser aufgefüllt und 10 Minuten der Ruhe überlassen. Nach dem Absaugen der Flüssigkeit bis zu der Marke wird unter Verwendung von Methylorange als Indikator mit 50% HSO_4 neutralisiert. Hierbei ist jeder Säureüberschuß zu vermeiden, da sonst eine Trübung entsteht. Man filtriert nun wieder durch ein größeres Faltenfilter und spült den Rückstand mit heißem Wasser in die Schale zurück. Nunmehr wird der Rückstand auf einem getrockneten und gewogenen Faltenfilter (Durchm. 11,5 cm) gesammelt. Nachdem noch mit heißem Wasser (bis mit $BaCl_2$ keine Trübung mehr entsteht), dann mit Alkohol und Äther ausgewaschen worden ist, wird das Filter mit dem Ungelösten auf einem Usoglase ausgebreitet, getrocknet und gewogen. Es darf nur destilliertes Wasser verwendet werden. — Die von dem Vf. bei 14 Bestimmungen erhaltenen Werte zeigen mit den nach der Weender Methode der Rohfaserbestimmung erhaltenen durchweg eine genügende bis gute Übereinstimmung. Das Verfahren gestattet, die Rohfaserbestimmung bis zur Gewinnung der feuchten Rohfaser in $2^1/_2$ Stunden durchzuführen.

Nachweis und quantitative Bestimmung von Kochsalzbeimengungen in Futtermitteln. Von **A. Strigel.**[1]) — Die hierüber von dem Vf. ausgeführten Versuche führten zu nachstehenden Folgerungen: 1. Eine genaue Bestimmung von NaCl-Beimengungen in Futtermitteln und Speisemehlen kann nur auf dem Wege erfolgen, daß das NaCl durch Schütteln mit Wasser vorerst aus dem Gemisch entfernt wird. Die erhaltenen wäßrigen Auszüge sind unter Zusatz von Soda (bezw. Soda-Salpetergemisch) einzudampfen, vollkommen zu veraschen und dann erst weiter zu verarbeiten. Die nach diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse sind gut übereinstimmend und richtig. 2. Direktes Veraschen der NaCl-haltigen Futtermittel u. a. ist stets mit Verlusten an Cl, welche sehr bedeutend sein können, verbunden, daher zur quantitativen Bestimmung von NaCl-Beimengungen nicht anwendbar. 3. Direkte Titration der wäßrigen Auszüge mit Silbernitrat (Indikator K_2CrO_4) ist nicht durchführbar, da keine scharfe Endreaktion erkennbar ist. Das Titrationsverfahren nach Volhard (in salpetersaurer Lösung) kann eher brauchbare Werte liefern. 4. Die Abscheidung des NaCl mittels Chloroform kann als Vorprüfung angesehen werden. (Man schüttelt etwa 5 g Substanz mit Chloroform im Reagensglas. Hier sinkt neben Sand usw. auch Kochsalz zu Boden, das an seiner Krystallform, Wasserlöslichkeit und Reaktion mit Silberlösung erkannt werden kann.) — In einer II. Mitteilung[2]) ergänzen die Vff. obige Bestimmungsweise in der Weise, daß das durch Silbernitrat gefällte Chlorsilber entfernt und im Filtrat mit Rhodankalium zurücktitriert wird. Die Bestimmungen der Kochsalzbeimengungen in Futtermitteln wurden folgendermaßen ausgeführt: Vom wäßrigen Auszuge des Futtermittels (20 g in 200 ccm Wasser) wurden 20 ccm Filtrat in einem 100 ccm-Kolben mit dem nötigen Überschuß von $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung versetzt, 2—3 ccm Salpetersäure (1:1) zugegeben und mit Wasser zur Marke angefüllt. Dann filtriert und 50 ccm des Filtrats (= 1 g Substanz), enthaltend die Hälfte der zugegebenen Silbernitratlösung, im Erlenmeyer-Kolben auf ca. 100 ccm verdünnt und unter

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **82**, 149—158. Mitteil. a. d. agrik.-chem. Versuchsst. Pommritz. — [2]) Ebend. **83**, 309—317. (Strigel u. O. Handschuh.)

Zusatz von ca. 1 ccm des Indikators mit $\frac{n}{10}$-Rhodankaliumlösung bis zur bleibenden Rosafärbung titriert.

Salzsäure-Chloralhydrat als praktisches Hilfsreagens bei der Futtermitteluntersuchung. Von **G. Bredemann.**[1]) — Die zur Aufhellung der Objekte bei der mikroskopischen Untersuchung von Futtermitteln benutzte Mischung besteht aus 10 Teilen Chloralhydrat, 5 Teilen Wasser, 5 Teilen Glycerin und 3 Teilen 25 procent. ClH. Man löst das Chloralhydrat durch gelindes Erwärmen im Wasser und fügt dann das Wasser und die Salzsäure hinzu. Mit einigen Tropfen dieser Lösung rührt man auf einem 30 × 60 mm großen Objektträger die geeignete Menge der zu untersuchenden Substanz (Sieb von 0,3 mm quadrat. Maschenweite) an und erwärmt bis die Stärke zu verkleistern beginnt, bedeckt mit großem Deckglas und erwärmt nochmals bis zum Sieden. Übermäßig starkes und langes Erhitzen ist zu vermeiden. Das Verfahren eignet sich nur für gewisse Futtermittel: Müllereiabfälle, Lein- und Cruciferenkuchen. Diese Methode soll andere Aufhellungsmethoden nicht ersetzen oder verdrängen, sondern nur ergänzen.

Fettbestimmung in Futtermitteln, unter besonderer Berücksichtigung des Ausschüttelns in der Kälte mittels Trichloräthylen. Von **R. Neumann.**[2]) — Nach einer ausführlichen Besprechung der Arbeiten über die Fettbestimmung in Futtermitteln berichtet der Vf. über seine umfangreichen Untersuchungen über die von ihm schon früher[3]) besprochene Methode der Anwendung von C_2HCl_3. Es wurden große Reihen von Bestimmungen des Futtermittelfettes im Vergleich mit der üblichen Ätherextraction ausgeführt, auf Grund deren der Vf. zu folgender Zusammenfassung der Ergebnisse gelangte: „1. Trichloräthylen ist für die Fettbestimmung der Futtermittel verwendbar. 2. Es kann zum Ausschütteln in der Kälte für alle bisher untersuchten Futtermittel benutzt werden. 3. Bei sehr eiweißreichen Futtermitteln (Fleisch- und Fischmehl) oder sehr fettreichen Stoffen (Ajowanrückständen, Hirsepoliermehl) ist es nötig, die Substanz vor dem Ausschütteln aufzuschließen. (Hierzu hat sich das Verfahren von Hissink sehr gut bewährt). Hissink[4]) fand, daß ein vorhergehendes 2 stündiges Kochen von 5 g Substanz mit 100 ccm 10 procent. HCl und 50 ccm Wasser und nach dem Erkalten, Abfiltrieren, Auswaschen und Trocknen völlig dem Zwecke genüge. 4. Aus Sesamkuchen werden durch die lange Extraktion mit Äther mehr oder weniger Stoffe extrahiert, die sich im Fettkolben wieder ausscheiden und als Nichtfett anzusprechen sind. Diese werden durch kurzes Ausschütteln in der Kälte mittels C_2HCl_3 nicht gelöst. 5. Das Ausschütteln mit C_2HCl_3 bietet dem Ausziehen mit Äther gegenüber folgende Vorteile: Die Substanz braucht nicht vorgetrocknet zu werden, da C_2HCl_3 nicht mit Wasser mischbar ist. Infolgedessen fallen die beim Vertrocknen entstehenden Fehler fort. C_2HCl_3 ist nicht brennbar. Das Ausschüttelungsverfahren gestattet auch in einer größeren Zahl von Futtermitteln die Fettbestimmung in wenigen Stunden auszuführen. 6. Dem stehen folgende Nachteile gegenüber: C_2HCl_3 zersetzt sich leicht im Licht, man darf also nur im zerstreuten Licht arbeiten und die Gefäße müssen stets im Dunkeln

[1]) Die ldwsch. Versuchsst. 1913, **79** u. **80**, 329—337, mit Tafeln. (A. d. ldwsch. Versuchsst. Harleshausen.). — [2]) Ebend. 701—736. — [3]) Chem. Ztg. 1911, **35**, 1025 u. dies. Jahresber. 1911, 625. — [4]) Die ldwsch. Versuchsst. 1904, **40**, 125.

aufbewahrt bleiben. Das Abpipettieren von C_2HCl_3 ist wegen des eigenartigen Geschmacks nicht angenehm. Der Preis des Trichloräthylens stellt sich nicht höher, sondern niedriger als der des Äthers, da die Reinigungskosten fortfallen und die Verluste beim Arbeiten sehr gering sind."

Die Bestimmung der zitratlöslichen Phosphorsäure in Futterkalken. — Die von Kellner vorgeschlagene Modifikation der Petermann'schen Methode wird angenommen in der Form, daß 5 g Futterkalk, mit Petermann'scher Zitratlösung zu 500 cm³ aufgefüllt, 3 Stunden lang im Rotationsapparat durchgeschüttelt werden. Die Weiterbehandlung des filtrierten Auszugs bleibt dieselbe wie bisher. — Die Anwendung der alten Petermann'schen Methode ist vorläufig gestattet, doch ist auf dem betr. Analysenattest zu vermerken: „Zitr. P_2O_5 nach Petermann, auf Wunsch des Einsenders bezw. Antragstellers." — Vorstehende Methode wurde in der 34. ordentlichen Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen i. D. R. zu Dresden in zweiter Lesung angenommen. — Verläuf. Mitteil. d. ldwsch. Versuchsst.

Säuregehalt im lagernden Mais (silage). Bestimmungsmethode. Von **C. O. Swanson, J. W. Calvin** und **E. Hungerford.**[1]) — Der Hauptteil der flüchtigen Säuren im lagernden Mais (silage) besteht aus Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure und Valeriansäure, wobei erstere 75 % der Gesamtmenge ausmacht. An nichtflüchtigen Säuren ist hauptsächlich Milchsäure vorhanden. Die Extraction des fein zerkleinerten Materiales erfolgt am vorteilhaftesten mittels 50 procent. Alkohols, da 95 procent. Alkohol um 0,06—0,09 % höhere Werte ergiebt. Der Säuregehalt wird durch Titration des Extractes mit $\frac{n}{20}$-Natronlauge unter Benutzung von Phenolphtalein als Indicator ermittelt und beträgt etwa 2 %, wobei als Endpunkt der Titration die erste auftretende schwache Rotfärbung maßgebend ist. Die Extractionen der Proben mit Wasser erniedrigen die Werte um —0,2 %, im Verhältnis zu den bei der Extraction mit 50 procent. Alkohol erhaltenen; dieses ist auf das Vorhandensein von in Alkohol löslichen, aber in Wasser unlöslichen Säuren zurückzuführen. Die vollständige Extraction ist nach 15 Min. beendet, sowohl bei Verwendung von Wasser als auch Alkohol; sollen nur Vergleichswerte festgestellt werden, so genügt eine Extraction, für genaue Bestimmungen sind 2—3 Extractionen erforderlich.

Über die Bestimmung des Brandsporengehaltes in Kleien. Von **Julius Gróh.**[2]) — O. Varga taucht einen Glasstab von 5 mm Dicke in Wasser, bringt den anhaftenden Tropfen auf einen Objektträger und berührt mit der Spitze des noch nassen Stabes die zu untersuchende Kleie und verrührt nun die Teilchen mit dem Tropfen. Die im Durchschnitt in einem Gesichtsfeld gezählten Brandsporen geben einen Anhaltspunkt für die Beurteilung ihrer Menge. Wegen der groben Fehlerquellen gehen die Beobachtungen verschiedener Untersucher auseinander. Der Vf. schlägt zwei Methoden vor: I. 10 g Kleie werden in ein 100 cm³ fassendes Kölbchen eingewogen, mit etwa 70 cm³ kaltem Wasser übergossen und gut durchgeschüttelt. Dann füllt man auf, schüttelt nochmals kräftig durch

[1]) Journ. Amer. Chem. Soc. 1913, **35**, 476—483. — [2]) Archiv f. Chemie u. Mikroskopie, 5. Jahrg., 1912, 177.

und schüttelt den ganzen Inhalt rasch in ein Becherglas von 150 bis 200 cm³. Den dünnen Brei mischt man nun im Becherglase mit einem Hornlöffel gut durch, darauf achtend, daß die Oberfläche nicht mit Schaum bedeckt werde. Nach 1 bis 2 Minuten anhaltendem Mischen taucht man einen 5 mm dicken Glasstab $^1/_2$ cm tief in die Flüssigkeit und bringt den Tropfen auf eine Zählkammer, deckt rasch zu und zählt bei entsprechender Vergrößerung die Sporen. Die Zählkammer ist 0,1 mm tief und ist in 16 Quadrate von 0,25 mm Seitenlänge geteilt. Der Raum über den 16 Quadraten ist 0,0001 cm³, so daß bei Benutzung der vorgeschriebenen Mengen die in einem Präparat durchschnittlich gefundene Sporenzahl die Millionen Sporen in 10 g Kleie ergiebt. Um die Anzahl der Brandsporen in einer Gewichtseinheit des reinen Brandes zu bestimmen, mischte der Vf. eine genau abgewogene Menge Brand in einem Mörser mit einigen Tropfen Glycerin, spülte die Mischung mit verdünntem Glycerin in ein Kölbchen von 50 cm³ und füllte auf. In dieser Mischung wurden im Durchschnitt 1002 Millionen Sporen in 1 g getrockneter Brandsubstanz gefunden. Bei Annahme eines 12 procent. Wassergehaltes ergeben sich daher 882 Millionen für 1 g Brand. Die gefundene Sporenzahl mit 0,01133 multipliziert, drückt den Sporengehalt in Gewichtsprocenten aus. — Zur Prüfung der Verläßlichkeit wurde der Brandsporengehalt in künstlichen Mischungen von Koppstaub und Kleie bestimmt, wobei gute Übereinstimmung erzielt wurde. — II. 5 g Kleie wurden in ein 100 cm³ fassendes Becherglas gebracht, mit etwa 40 cm Wasser versetzt, gut durchgemischt und der Brei auf ein Messingsieb gebracht. Man läßt den größten Teil des Wassers ablaufen, preßt den Rückstand mit dem Harnlöffel aus und bringt ihn in das Becherglas zurück, gießt die abgeschiedene Flüssigkeit in einen 200 cm³ fassenden Kolben, befeuchtet die Kleie wieder mit ungefähr 35 cm³ Wasser, mischt gut durch, bringt sie wieder auf das Sieb und wiederholt diese ganze Prozedur solange, bis die Menge der Flüssigkeit im Kölbchen 170—175 cm³ beträgt. — Durch 4—5 malige Behandlung mit Wasser werden die Brandsporen mit dem größten Teil der Stärkekörner von den Gewebstücken getrennt; zu der Flüssigkeit im Kölbchen setzt man nun 20 cm³ einer 10 procent. $ZnCl_2$-Lösung, bei deren Bereitung statt Wasser $^1/_4$ n-Salzsäure genommen wird. Nach kräftigem Durchschütteln stellt man das Kölbchen in ein 600—700 cm³ fassendes Becherglas mit heißem Wasser, erhitzt letzteres bis zum kräftigen Sieden, kühlt ab und füllt auf. Nach kräftigem Durchschütteln gießt man je 50 cm³ der Flüssigkeit in 2 eigens angefertigte Zentrifugenröhrchen. Nach 5 bis 7 Minuten Zentrifugieren haben sich sämtliche Brandsporen abgesetzt. Die genaue Einhaltung der Vorschriften ist unbedingt erforderlich. Nun saugt man ab und gibt soviel auf 70—80° C. erwärmte 50 vol.-procent. Schwefelsäure, daß der Niederschlag und die Flüssigkeit zusammen genau 5 cm³ ausmachen. Gezählt werden die Sporen in einer gleichen Zählkammer, wie bei der ersten Methode, doch muß die Einteilung auf dem Deckglase angebracht sein, da die Sporen oben schwimmen. Da manche Sporen untersinken, ist nach dem Durchzählen das Mikroskop jedesmal tiefer einzustellen. — Die zweite Methode ist nur in solchen Fällen von Vorteil, wenn die Brandsporen in Klumpen vorhanden sind oder an den Samenschalen ankleben. — Zur Erleichterung des Zählens schlägt der

Vf.[1]) die Anwendung eines von der Firma Leitz hergestellten Okulars vor, in welchem ein Quadrat sichtbar ist, das mit einem Quadrat der Kammer zur Deckung gebracht wird, so daß die oft schwer sichtbare Teilung nicht verwendet zu werden braucht. (Dafert.)

Die quantitative mikroskopische Bestimmung der Brandsporen (Tilletia-Sporen) in Mehl, Kleie und Getreide. Von **G. Bredemann.**[2]) — Der Vf. bespricht zunächst die Methoden von Malzew, Appel, Arthur Meyer und Issatschenko, die aber nur auf Getreide anwendbar sind. Bei Mahlproducten war man bisher auf Schätzungen des Sporengehaltes angewiesen, die bei dem Fehlen bestimmter Namen sehr unsicher sind. Der Vf. hat das von Arth. Meyer beschriebene Verfahren zur quantitativen mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenpulvern[3]) für die Brandsporenbestimmung verwendet. Das Prinzip der Methode ist sehr einfach: Für ein Pulver, dessen Menge man in einem Gemisch mit einem anderen Pulver feststellen will, wird zunächst ein brauchbares Wertelement ausgewählt, welches leicht charakterisierbar, annähernd gleich groß und mikroskopisch zählbar sein muß, wie Pollen und Stärkekörner, Sklerenchymzellen usw. Es wird nun ermittelt, wieviele Stück Wertelemente in 1 mg enthalten sind. Aus dieser „Normalzahl" und der Anzahl der Wertelemente in einer gewogenen Menge des zu untersuchenden Materials läßt sich der Zusatz procentuell berechnen. Zum Zählen dienen Suchtische, die die Fortbewegung des Objektes um Sehfeldbreite ermöglichen, doch läßt sich auch ein gewöhnlicher Kreuztisch verwenden. — Zunächst wurde die „Normalzahl" für die Tilletia-Sporen ermittelt. Das reine Brandsporenmaterial lieferten sorgfältig ausgesuchte Brandkörner. Ein Unterschied in der Normalzahl zwischen Tilletia tritici und laevis konnte nicht nachgewiesen werden. Die Sporen wurden mit Rohrzucker im Verhältnis 1 : 500 oder 1 : 1000 und höher verrieben, eine abgewogene Menge (5—10 mg) mit Chloralhydratlösung erwärmt und mit einem Deckglase (20 mm) bedeckt und durchgezählt. Der Vf. fand als Mittel von 32 Zählungen eine Normalzahl von 450 000. Er untersuchte nun Mischungen aus Mehlen und Kleien mit Brandsporen, welche die Brauchbarkeit der Methode bestätigten. — Um Störungen durch die Schalenbestandteile und die Stärke auszuschalten, verwendet er eine Chloralhydrat-Salzsäure-Glycerinmischung, die mit einer Nadel mit der Probe auf den Objektträger verrieben, erst schwach, nach Auflegen des Deckglases bis zum Sieden erhitzt wird. — Die Genauigkeit der Methode bei Berechnung des Procentgehaltes an Tilletia-Sporen geht bis zur zweiten Dezimale. (Dafert.)

Zur Bestimmung des Brandsporengehaltes in Kleien. Von **O. Varga.**[4]) — Der Vf. hat Material nach den Methoden von Bredemann und Gróh untersucht und fand nach Bredemann im Durchschnitt 450,8, nach Gróh 721 Millionen Sporen in 1 g Brandpulver. Die Methode von Gróh erfordert genaue Einhaltung der Bedingungen, da Änderungen der Concentration der Teilchen in den einzelnen Schichten schon kurz nach Auflösen des Rührens eintreten. Gróh hat ein Gemisch von Glycerin und Wasser

---

[1]) Archiv f. Chemie u. Mikroskopie 1913, 6. Jahrg., Heft 3, 130. — [2]) Die ldwsch. Versuchsst. 1911, **75**, 135 (Mitt. a. d. Ldwsch. Versuchsst. Harleshausen). — [3]) Arth. Meyer, Über eine Methode der quantitativen mikroskopischen Untersuchung von Pflanzenpulvern (Ztschr. Unters. f. Nahr.- u. Genußm. 1909, **17**, 497). — [4]) Archiv f. Chemie u. Mikroskopie 1913, 6. Jahrg., Heft 6, 342.

benützt, ohne die Mengenverhältnisse anzugeben. Das spec. Gewicht der Flüssigkeit beeinflußt aber das Resultat. Der Vf. fand bei Verwendung von reinem Glycerin unter genauer Einhaltung aller anderen Bedingungen in 1 g Brandpulver 534 Millionen Brandsporen. Ferner wurden 2 Proben, mit welchen Gróh experimentierte, die Sporen nach Zahl und Gewicht bestimmt. Er fand Sporenzahlen und Gewichtsprocente gut übereinstimmend mit denen von Gróh. In Gewichtsprocenten gaben beide Methoden das gleiche Resultat. Dagegen ist bei Gróh die Sporenzahl 1,96 mal größer als bei Bredemann. Endlich wurde in einer Kleienmischung von 0,05 % Sporengehalt als Mittel mehrerer Bestimmungen nach Bredemann 0,04, nach Gróh 0,03 Gewichtsprocente gefunden. — Beide Methoden sind also zur Bestimmung des Sporengehaltes geeignet und man kann die Ergebnisse beider miteinander vergleichen, wenn man den Sporengehalt in Gewichtsprocenten ausdrückt. Die Zahl der Sporen nähert sich bei Bredemann der Wirklichkeit. Das Gewicht der Brandsporen kann als konstant angenommen werden. Die Sporenzahlen, welche man mit Gróh's Methode erhält, sind Verhältniszahlen. Vermutlich sammeln sich bei dieser Methode die Sporen mehr an der oberen Schichte. Bei geringem Sporengehalt ist Bredemann's Methode genauer, bei vielen Sporen die von Gróh zweckmäßiger, da aus einer größeren Menge Durchschnitte gewonnen werden und die Ausführung weniger zeitraubend ist.

(Dafert.)

F. Milch, Butter, Käse.

Referent: F. Mach.

Die Salmethode. Von **A. Devarda** und **v. Eccher.**[1]) — Das Verfahren ist bei Vollmilch dem Acidverfahren in der Verläßlichkeit der Resultate gleichzustellen. Bei Zentrifugenmagermilch und mit Formalin versetzten Milchproben ist die Salmethode jedoch kaum brauchbar. Für Massenuntersuchungen kommt sie ebenso teuer zu stehen wie das Gerber'sche Verfahren; auch bietet sie in der Handhabung keine wesentlichen Vorteile.

Die rasche Bestimmung des Fettes der Milch nach der Neusal-Methode. Von **G. Huyge.**[2]) — Der Vf. hält das Verfahren, das er mit denen von Gerber und Röse-Gottlieb verglichen hat, für empfehlenswert bei ganz frischer Milch oder Milch, die mit einem andern Konservierungsmittel als Formalin behandelt ist. Bei saurer Milch, Buttermilch und Magermilch gibt es zu niedrige Resultate.

Bestimmung der Milchtrockensubstanz. Von **R. Burri.**[3]) — Es wurde geprüft, welches der gebräuchlichsten Verfahren zur direkten Bestimmung Werte gibt, die am besten mit den nach Fleischmann berechneten Zahlen für die Trockensubstanz übereinstimmen. Das Ergebnis fiel zugunsten des einfachen Verfahrens aus, bei dem 5 ccm Milch in flacher Nickelschale im Trockenschrank bei etwa 100° zur Gewichtsbeständigkeit erhitzt wurden.

---

[1]) Tätigkeitsber. d. ldwsch.-chem. Versuchsst. Wien 1912; Ztschr. ldwsch. Versuchswes. Österr. 1913, **16**, 212—214. — [2]) Ann. de la Stat. agron. de l'État à Gembloux 1913, II. 236—243. — [3]) Molk.-Ztg. Berlin 1913, **23**, 26 (Bern-Liebefeld, Milchw. u. bakt. Anst.).

Trockensubstanzbestimmung in Milch. Von **Adriana J. Lichtenbelt.**[1]) — Die besten Resultate werden erhalten, wenn man 5 g Milch mit Sand vermengt, 2 Stunden auf dem Wasserbade erwärmt und noch $^1/_2$ Stunde ohne umzurühren im Trockenschrank auf 102—105° erhitzt.

Neue Methode zur quantitativen Bestimmung der Eiweißstoffe der Milch. Von **W. C. de Graaf** und **A. Schaap.**[2]) — Bei der Bestimmung der Eiweißstoffe der Milch aus der Aldehydzahl nach Steinegger[3]) kommen die Vff. zu einer guten Übereinstimmung. Um den N-Gehalt aus der Aldehydzahl zu berechnen, bedienen sich die Vff. des Faktors 0,0777 (Steinegger 0,0762, Richmond 0,0672), für den Eiweißgehalt wird der Faktor 0,495 (Steinegger 0,485, Richmond 0,443) benutzt. Für Frauenmilch sind die Faktoren 0,0693 und 0,443. Die Aldehydzahl wird durch Verdünnen mit Wasser und auch durch eine künstliche Erhöhung des Säuregehalts (Zusatz von Milchsäure) nicht verändert. Natürliche Säuerung bewirkt ein Ansteigen der Aldehydzahl wahrscheinlich infolge Spaltung der Eiweißverbindungen.

Vereinfachte Technik zur genauen Bestimmung des Caseins und der Lactose in der Kuhmilch. Von **R. Malenfant.**[4]) — Man erhält ein pulverförmiges, leicht zu entfettendes Product, wenn man das Casein mit 65 procent. Alkohol, dem man im Augenblick der Verwendung etwa 1 $^0/_{00}$ Eisessig zusetzt, ausfällt und mit 50 procent. Alkohol auswäscht. Zum Entfetten benutzt der Vf. nacheinander siedenden 95 procent. Alkohol, siedendes Aceton und siedenden Äther. Sodann trocknet man 7 Stunden bei 100°. Zur Lactosebestimmung verwendet der Vf. das bei der Bestimmung des Caseins erhaltene Milchserum.

Die Morres'sche „Alizarolprobe" zur Prüfung der Haltbarkeit der Milch. Von **Devarda** und **Weich.**[5]) — Wenn die Säuerung der Milch stark vorgeschritten ist oder neben der Milchsäuregärung anderweitige mehr oder weniger stark alkalisch reagierende Zersetzungsproducte entstehen, kann man aus dem Farbenton der Alizarinprobe den Säuregrad der Milch nicht immer mit genügender Sicherheit feststellen. In strittigen Fällen ist das Titrieren vorzuziehen. Eine durch die Alizarolprobe hervorgerufene Gerinnung, die dem Säuregrad oder dem Farbenton nicht entspricht, deutet auf eine anormale Zusammensetzung der Milch, die durch die Einwirkung hauptsächlich labbildender und peptonisierender Bakterien bedingt wurde. Der Hauptvorteil der Alizarolprobe besteht darin, daß die Farbenreaktion rasch und gleichzeitig mit der Alkoholprobe auch von den Marktorganen genügend sicher ausgeführt werden kann.

Untersuchung von verdorbener Milch. Von **L. Vuaflart.**[6]) — Nach dem Vf. macht die Extraktion des Fettes aus dem Koagulum besondere Schwierigkeiten. Er filtriert das Koagulum durch eine Extraktionshülse von Schleicher & Schüll ab, trocknet es mit der Hülse vollständig bei 100—105°, extratriert 2 Stunden mit Äther, zerreibt das Koagulum ohne zu trocknen im Mörser, bringt es in die Patrone zurück und extrahiert nochmals 1—2 Stunden. Um die Eiweißstoffe zu bestimmen, dampft man das

1) Chem. Weekbl. **10**, 199—204, Arnhem; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1365 (Henle). — 2) Ann. des Falsific. **6**, 149—157, Leyden; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1790 (Grimme). — 3) Dies. Jahresber. 1905, 359 — 4) Journ. Pharm. et Chim. [7] **6**, 390—397; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 65 (Düsterbehn). — 5) Molk.-Ztg. Berlin 1913, **23**, 338; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 183 (Wolff). — 6) Ann. des Falsific. **6**, 148 u. 149, Arras; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1789 (Grimme).

Serum in einem 800 ccm-Kolben unter beständigem Umschwenken über freier Flamme bis zur Sirupkonsistenz ab, gibt 150 ccm H_2SO_4 und genügend Hg zu, erhitzt bis zur beginnenden Klärung, läßt abkühlen, gibt das fettfreie Koagulum nebst Hülse dazu und schließt vollständig auf.

Zum Nachweise von Salpetersäure in Milch. Von **R. Barth.**[1]) — Der Vf. gibt der Ringreaktion nach Siegfeld den Vorzug: er vermischt 10 ccm Milch mit 5 Tropfen einer Lösung von 10 Tropfen Formalin in 250 ccm Wasser und unterschichtet die Mischung vorsichtig mit etwa 5 ccm Schwefelsäure vom spec. Gewicht 1,71.

Nachweis von Kaliumbichromat in Milch. Von **R. Grewing.**[2]) — Der Vf. unterschichtet ein Gemisch von 10 ccm Milch und 4 ccm einer 3 procent. wäßrigen Amidobenzollösung mit etwa 3 ccm chemisch reiner Schwefelsäure. An der Berührungsstelle entsteht je nach der Menge des vorhandenen $K_2Cr_2O_7$ nach $^1/_2$—2 Minuten eine deutliche blaue Zone mit violetter Unterzone. Nitrate, Formalin und H_2O_2 stören die Reaktion nicht.

Veränderung von mit Bichromat konservierter Milch. Von **Gustave Hinard.**[3]) — Eine mit Bichromat (1 : 1000) konservierte Milch erlitt im Laufe der Aufbewahrung (bis 182 Tage) erhebliche Veränderungen. Der Gehalt an Extrakt und fettfreiem Extrakt geht konstant zurück. Das Fett zeigte schwankende Werte (Anfangswert 32,9, Höchstwert 33,6, Mindestwert 30,8 $^0/_{00}$). Der Gehalt an Milchzucker bleibt zunächst ziemlich auf gleicher Höhe, fällt dann aber rasch. Das coagulierbare Casein geht am schnellsten zurück, während die Säure langsam ansteigt.

Beitrag zur Milchstatistik 1912. Von **Karl Alpers** und **Herm. Neff.**[4]) — Im Anschluß an eine frühere Veröffentlichung[5]) geben die Vff. eine statistische Darstellung ihrer Untersuchungen, durch die in erster Linie geprüft werden sollte, wie sich die Beurteilung der Milch auf Grund des Chlorcalciumserums bewährt. Hiernach leistet diese Untersuchungsmethode in bezug auf die Auffindung der Wässerungen vorzügliches. Dagegen begegnet der Nachweis der kleineren Entrahmungen noch Schwierigkeiten.

Eine einfache Probe zur Bestimmung von Butterfett in Butter. Von **James M. Doran.**[6]) — Man centrifugiert etwa 10 ccm der gründlich durchgearbeiteten Butter einige Sekunden lang in einem 15 ccm fassenden, graduierten Sedimentiergefäß, wobei wenn erforderlich, die Probe durch Eintauchen in Wasser von 40—45° flüssiger zu machen ist, und liest das Volumen genau ab. Hierauf fügt man 5 ccm Gasolin hinzu, wendet das mit dem Daumen verschlossene Gefäß 2 oder 3 mal vorsichtig um und zentrifugiert 15—20 Sekunden lang. Der Unterschied zwischen dem Gesamtvolumen und dem Volumen des nicht vom Gasolin Gelösten gibt den Fettgehalt der Butter. Führt man die Bestimmungen stets bei möglichst gleichmäßiger Temperatur aus, so beträgt der Höchstunterschied 0,2 % bei Parallelbestimmungen, und 0,5 % gegenüber den Ergebnissen des offiziellen Verfahrens.

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 339—341; Magdeburg. städt. Nahrungsm.-Unters.-Amt. — [2]) Ebend. 257; Dorpat. Milchw.-bakt. Labor. — [3]) Ann. des Falsific. **6**, 233—237; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II, 69 (Grimme). — [4]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **25**, 727—729; Hyg. Inst. d. Univ. Tübingen. — [5]) Dies. Jahresber. 1912, 332. — [6]) Journ. of Ind. and Engin. Chem. **4**, 841 u. 842; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I, 747 (Helle).

Beiträge zur Käseuntersuchung. Von **E. Reuchlin** und **F. Rachel.**[1]) — Nach den vorliegenden Untersuchungen liefert die von Siegfeld empfohlene Wasserbestimmung in kürzerer Zeit als die bisher üblichen Methoden gut mit den letzteren übereinstimmende Werte. Bei der von Buttenberg und König vorgeschlagenen Trocknung ohne Verteilungsmittel werden häufig zu niedrige Werte erhalten. Nach Abstellung bestimmter Mängel und bei Einhaltung besonderer Vorsichtsmaßregeln liefert die direkte Wasserbestimmung nach Mai unter sich gut übereinstimmende Ergebnisse. Es werden jedoch — gegenüber der indirekten Methode — häufig niedrigere oder höhere Werte gefunden, ohne daß eine Regelmäßigkeit beobachtet werden konnte. Das bei der Mai'schen Methode erhaltene Destillat scheint durch titrimetrische Ammoniakbestimmung ein Mittel zu bieten, den Reifegrad der Käse festzustellen. Die Fettbestimmung nach Farnsteiner liefert mit der Methode von Bondzynski-Ratzlaff gut übereinstimmende Ergebnisse.

Die verschiedenen Untersuchungsmethoden zur Fettbestimmung im Käse, nebst Beobachtungen bei vergleichenden Fettbestimmungen nach dem volumetrischen Verfahren und nach der Gewichtsanalyse. Von **W. D. Kooper.**[2]) — Die Untersuchungen haben folgende Ergebnisse geliefert: 1. Das gewichtsanalytische Verfahren von Bondzynski-Ratzlaff liefert höher liegende Resultate als die volumetrischen Verfahren von Burstert, Hammerschmidt, Wendler und Kooper. — 2. Reines Butterfett wird durch die bei dem Verfahren von Wendler und Kooper verwendeten Lösungsmittel nicht merklich angegriffen. — 3. Das spec. Gewicht des Käsefettes kann nicht die Ursache der Abweichungen sein, da dafür die Unterschiede zwischen dem spec. Gewicht der einzelnen Käsearten zu klein sind. — 4. Gemische von reinem Käsefett und von nach der Gewichtsanalyse erhaltenen Milchfettresten liefern nach dem Bondzynski-Ratzlaff'schen Verfahren zu hohe Werte. — 5. Dasselbe gilt für Gemische von reinem Käsefett und Käse. — 6. Mittels Gewichtsanalyse gewonnene Fettmengen ergeben nach dem volumetrischen Verfahren untersucht zu niedrige Werte. — 7. Volumetrisch gefundene Fettmengen nach der Gewichtsanalyse untersucht ergeben Werte, die mit denen nach der Zentrifugalmethode übereinstimmen. Nach dem Vf. haben die zwischen gewichtsanalytischen und volumetrischen Verfahren auftretenden Differenzen ihre Ursache in einem Übergang von Umsetzungsprodukten z. B. freien Fettsäuren in die bei der Gewichtsanalyse verwendeten Lösungsmittel, während sie bei den volumetrischen Verfahren von der Säure- oder der Neusallösung aufgenommen werden.

Über die Bestimmung des Fettes im Käse. Von **Utz.**[3]) — Der Vf. bringt eine Besprechung der bisher vorgeschlagenen Verfahren und berichtet über vergleichende Untersuchungen an zahlreichen Käsen der verschiedensten Art. Hiernach eignet sich das Verfahren von Polenske[4]) sehr gut zur Bestimmung des Fettes. Es ist einfach und rasch ausführbar und gibt im Vergleiche mit dem Bondzynski-Ratzlaff'schen Verfahren gute Zahlen. Die Verfahren von Gerber mit und ohne Amylalkohol eignen

---

[1]) Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 20—38; Nahrungsm.-Unters.-Amt d. Landw.-Kamm. f. d. Prov. Brandenburg. — [2]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 353—368 (Labor. von Dr. N. Gerbers Co., Leipzig). — [3]) Ebend. 457—467. München, Hyg.-chem. Labor. d. Militärärztl. Akad. — [4]) Arb. d. Kais. Gesundh.-Amts 1910, **33**, 563.

sich im allgemeinen gut für Massenuntersuchungen, nur bei Magerkäsen und hier und da auch bei fetten Käsen geben sie ungenügende Werte. Worauf das beruht, konnte bis jetzt nicht ermittelt werden.

Die Fettbestimmung in Käsen nach der acidbutyrometrischen Methode von Dr. Hammerschmidt. Von **Donselt.**[1]) — Das Verfahren von Hammerschmidt[2]), nach dem der Käse in einer Löseflüssigkeit aufgelöst wird, worauf man wie bei der Acidbutyrometrie der Milch verfährt, hat sich bei einem Vergleich mit der Bondzynski-Ratzlaff'schen Methode als gut verwendbar erwiesen.

Zur Bestimmung des Fettgehaltes im Käse. Von **O. Allemann.**[3]) — Der Vf. greift auf das alte Soxhlet'sche Extraktionsverfahren zurück und benutzt, um das Umfüllen der aufgeschlossenen Käsemasse (1—5 g werden mit 20 ccm 20—25 procent HCl durch Erhitzen in Lösung gebracht) zu vermeiden, eine gläserne Einsatzhülse von der Größe der Papierhülsen, in der die Masse aufgeschlossen und extrahiert wird. Die Hülse besitzt einen kurzen, weiten, mit mehreren Bohrungen zum Ausfließen des fettgesättigten Äthers versehenen Hals. Auf diesem sitzt ein trichterförmiger Einsatz lose auf, dessen Röhre bis auf den Boden reicht, so daß der Umlauf des aus dem Kühler tropfenden Äthers erreicht wird.

Vergleichende Untersuchungen über die Brauchbarkeit des Verfahrens von Rusche zur Bestimmung des Wassers im Käse. Von **Utz.**[4]) — Der von der Firma Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Zürich-Leipzig nach Angaben von Rusche in den Handel gebrachte Apparat (das Wasser des Käses wird aus einem in ein Glycerinbad gebrachten Kölbchen in ein Auffanggefäß abdestilliert) eignet sich nach den Untersuchungen des Vf. verhältnismäßig gut zur direkten Bestimmung des Wassers. Der Vf. macht einige Verbesserungsvorschläge.

Literatur.

Ackermann, E.: Der Wert der neueren Methoden zur Herstellung des Milchserums. — Mitt. Lebensmittelunters. u. Hyg. 4, 211—213; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1337.

Ackermann, Edwin: Kritische Studie über die von Paul Forschner veröffentlichte Arbeit: Refraktion und Polarisation des Chlorcalciumserums der Milch. — Schweiz. Wochenschr. f. Chem. u. Pharm. 51, 553—557; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1423. — Der Vf. weist in der Arbeit von Forschner — siehe unten — zahlreiche und große Unstimmigkeiten nach.

Bauer, J.: Die Methodik der biologischen Milchuntersuchung. Nebst einem Geleitwort von A. Schloßmann. Stuttgart, Ferd. Enke, 1913.

Bickele, Friedrich: Die Unterscheidung roher und gekochter Milch. — Inaug.-Dissert. Stuttgart; Auszug in Molk.-Zeit. Berlin 1913, 23, 98—101.

Carlinfanti, E., und La Face, F.: Neuer Beitrag zur Butteruntersuchung. — Boll. Chim. Farm. 52, 431—435; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 542. — Die Vff. benutzen den Krystallisationspunkt der Fettsäuren zum Nachweis von Verfälschungen.

---

[1]) Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 33 u. 34 (Greifswald, Milchwsch. Anstalt f. Pommern). — [2]) Ebend. 1912, **41**, 757. — [3]) Mitt. Lebensmittelunters. u. Hyg. **4**, 253—257 (Bern); ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1337 (Rühle) u. Chem.-Zeit. 1913, **37**, 876. — [4]) Arch. f. Chem. u. Mikr. 1913, **6**, 287—294 (München, Hyg.-chem. Labor. d. militärärztl. Akad.).

Commanducci, Ezio: Nochmals über meine Methode zur Bestimmung einer Wässerung der Milch. — Sep.-Abdr.; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 566. — Zurückweisung der Einwände Conradi's — dies. Jahresber. 1912, 522.

Cooper, W. F., Nuttall, W. H., und Freak, G. A.: The enumeration and measurement of fat globules in milk. — Journ. of Agric. Science 1913, **5**, 357—376. — Auf diese Arbeit, die sich mit der Ausführung und der Prüfung der benutzten Methoden befaßt, kann hier nur hingewiesen werden.

Denigès, G.: Die Konservierung der zur Analyse bestimmten Milchproben. — Ann. des Falsific. 1912, **5**, 559—561; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 658. — 1 ccm einer Lösung von 50 g krystall. Phenol in 10 ccm Alkohol von 95 % genügt, um 100 ccm Milch unbegrenzt haltbar zu machen.

Drost, J.: Zum Nachweis genügend erhitzter Milch. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, **23**, 250; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 335.

Dubosc, Louis: Analyse verdorbener Milch. — Ann. des Falsific. **6**, 452—454; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1429.

v. Eccher, Dino: Beiträge zur Bestimmung des Fettes in der Trockenmilch mit besonderer Berücksichtigung des Gerber-Eccher'schen Acidbutyrometerverfahrens. — Arch. f. Chem. u. Mikr. 1913, **6**, 302—318. — Der Vf. überschichtet im Butyrometer 10 ccm H_2SO_4 — spec. Gew. 1,285 — mit 2,5 ccm Wasser, gibt 2,2 g Trockenmilch, 7,0 ccm Wasser und 1 ccm Amylalkohol zu, schüttelt, erhitzt 10 Min. auf 65—70°, zentrifugiert 5 Min. bei 1000 Touren, erwärmt wieder bei 65—70°, liest ab und multipliziert die gefundene Zahl mit 5.

Eichloff, R., und Singer, J.: Gibt die in Genossenschaftsmolkereien angewendete Art der Berechnung der Butteranteile einwandfreie Werte? — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 69—74.

Falk, Hans: Das Dialysierverfahren nach Abderhalden, eine Methode zur Diagnose des Frischmilchendseins der Kühe. — Berl. Tierärztl. Wchschr. 1913, Nr. 8; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 269.

v. Fellenberg, Th.: Die Rohrzucker- und Milchzuckerbestimmung in kondensierter Milch. — Mitt. Lebensmittelunters. u. Hyg. **3**, 317—327; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 565.

Forschner, Paul: Refraktion und Polarisation des Chlorcalciumserums der Milch, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Straßburger Milchverhältnisse. — Schweiz. Wchschr. f. Chem. u. Pharm. **51**, 381—386; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 531. — Nach den Versuchen des Vf. laufen Refraktion und Polarisation ungefähr parallel. Der Refraktion kommt jedoch eine höhere Bedeutung zu, da sie von allen in Lösung befindlichen Substanzen beeinflußt wird.

Gascard, A.: Die Analyse verdorbener Milch. — Ann. des Falsific. **6**, 525 bis 530; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 2061.

Gerö, Wilhelm: Die Beurteilung der durch Wasser verdünnten Milch auf Grund des Säuregrades. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 499.

Goske, A.: Über die Bestimmung der Reichert-Meißl'schen und Polenske'schen Zahl. — Zeitschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 651 u. 652. — Der Vf. benutzt zur Verseifung ein doppelschaliges, halbkugeliges Luftbad mit Ringbrenner.

Greifenhagen, W.: Ein neuer Apparat zur Herstellung des Spontanserums der Milch. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 287—289.

Grimmer: Über den Wert der biologischen Milchuntersuchungsmethoden. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 580—590.

Halverson, J. O.: Die modificierte Babcockmethode zur Bestimmung von Fett in gesüßten Molkereiprodukten. Schlagsahne. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 403—410; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 88.

Halverson, J. O.: Kritische Untersuchungen über die Ursachen der niedrigen Werte nach der modificierten Babcockmethode gegenüber der Methode Roese-Gottlieb bei Schlagsahne. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 480 bis 484; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 718.

Harding, E. P., und Parkin, Guy: Eine schnelle und genaue gewichtsanalytische Methode zur Fettbestimmung in kondensierter Milch und in Trockenmilch. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 131—134; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1365.

Heim, Ernst: Über das spec. Gewicht des Milchserums und seine Bedeutung für die Beurteilung der Milchverfälschungen. — Dissert. Stuttgart 1912; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 393.

Herlant, L.: Mikroskopische Butteruntersuchung. — Publications du 12. Congr. de l'Alimentrie. Lüttich 1912, 394—403; ref. Ztschr. Unters. Nahr. u. Genußm. 1913, 26, 214.

Hesse, A.: Tabellen für die Berechnung der Butteranteile aus Milch und Rahm. — Hildesheim, Verlag der Molk.-Ztg., 1913.

Hittcher: Die Überwachung der Butterausbeute. — Molk.-Ztg. Hildesheim 1913, 43. Sonderabdruck. — Der Vf. erörtert die Brauchbarkeit und die Anwendung der von ihm früher angegebenen Formeln zur Berechnung der Butterausbeute und zur Bezahlung der Milch und des Rahms nach Butteranteilen.

Höyberg, H. M.: Ein schnelles Verfahren zur Bestimmung des Zusatzes von Wasser in der Buttermilch. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1912, 23, 104 bis 107; ref. Intern. Agrar-techn. Rdsch. 1913, 4, 181. — Aus der Arbeit ist hervorzuheben, daß die Molken unverfälschter Buttermilch ein zwischen 1,0250 und 1,0275 schwankendes spec. Gewicht bei 15° aufweisen.

Höyberg, H. M.: Praktische Formel für die Berechnung der fettfreien Milchtrockenmasse. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1913, 23, 539—541; ref. Intern. Agrar-techn. Rdsch. 1913, 4, 1462. — Nach dem Vf. ist die fettfreie Trockenmasse gleich dem 4. Teil der Summe von Laktodensimetergraden und Fettgehalt.

Kapeller, G.: Über die Lichtbrechung der Tetraseren. — Ztschr. Unters. Nahr- u. Genußm. 1913, 25, 285—290. — Nach dem Vf. kommt den Tetraseren nach Pfyl und Turnau der Wert größerer Genauigkeit und Wissenschaftlichkeit zu; das $CaCl_2$-Serum ist dagegen leichter herstellbar.

Kober, Philip Adolph: Nephelometrische Bestimmungen der Proteine, die Bestimmung von Casein, Globulin und Albumin in Milch. — Journ. Americ. Chem. Soc. 35, 1585—1593; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II, 1897.

König, F.: Über die verschiedenen Methoden der Bestimmung des Wassergehalts im Butterfett. — Apoth.-Ztg. 28, 63; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 850. — Der Vf. gibt der Differenzmethode den Vorzug.

Konradi, Emil: Die Gärreductaseprobe in Verbindung mit der gewöhnlichen Milchprüfung als Grundlage für die Gütebezahlung der Milch in Genossenschaftsmolkereien. — Molk.-Ztg. Berlin 1912, 601, 602, 613 u. 14; ref. Intern. Agrar-techn. Rdsch. 1913, 4, 178.

Kretschmer, Erich: Über die Bestimmung des Milchzuckers in der Milch durch Fällung mit Ammonsulfat. — Ztschr. physiol. Chem. 85, 286—291; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 542. — Das Verfahren von Salkowski, s. dies. Jahresber. 1912, 348, erwies sich als sehr brauchbar.

Kühn, B.: Über den Einfluß von Konservierungsmitteln auf die Guajakreaktion roher und gekochter Milch. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1912, 22, 215; ref. Milchwsch. Ctrlbl. 1913, 42, 269.

Lichtenberg, H. F.: Schnellmethode zur Bestimmung von Fett in Schlagsahne. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 5, 786; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1521.

Long, Edward W., und May, Clarence E.: Die Eigenschaften gewässerter Milch. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. 5, 573—575; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1071. — Die Untersuchung des Milchserums liefert nach den Vff. von allen Methoden die besten Resultate.

Mezger, O.: Ist die Festsetzung einer untersten Fettgrenze für Vollmilch zweckmäßig? — Milchwsch Ctrlbl. 1913, 42, 492—499, 522—528, 545—555 u. 609—616.

Michel, Franz, Zur direkten Wasserbestimmung in Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen durch Destillation. — Chem.-Ztg. 1913, 37, 353—355. — Das beschriebene Verfahren läßt sich nach dem Vf. auch bei Milch und Butter sehr gut anwenden.

Müller, W.: Über Erfahrungen bei der Anwendung des Mai-Rheinberger'schen Wasserbestimmungsverfahrens auf Käse. — Mitt. Lebensmitteluntersuchung. u. Hyg. 4, 268—272; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1337; vgl. dies. Jahresber. 1912, 523. — Das Verfahren liefert zu niedrige und ungenügend übereinstimmende Werte.

Morres, Wilhelm: Praktische Milchuntersuchung. 2. Aufl. Berlin, Verlagsbuchhandlung von Paul Parey, 1913.

Nockmann, Else: Zur Bestimmung des Wassergehalts im Käse. — Molk.-Ztg. Hildesheim 1913, **27**. 1 u. 2; ref. Intern. Agrar-techn. Rdsch. 1913, **4**, 327. — Das Verfahren von Mai und Rheinberger ist rasch und einfach auszuführen; da jedoch nicht unerhebliche Differenzen auftreten können, ist eine gleichmäßige Arbeitsweise zu vereinbaren.

Obladen, Über die Untersuchung von normaler gewässerter und pathologischer Milch mit dem Eintauchrefraktometer. — Ztschr. Fleisch- u. Milchhyg. 1912, **22**, 213; ref. Milchw. Ctrlbl. 1913, **42**, 269.

Pfister, R., und Leuze, W.: Tabelle der berechneten Trockensubstanz der Milch nach der Fleischmann'schen Formel. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 97—103, 134—138, 169—173 u. 196—200; vgl. auch ebend. 1912, **41**, 609.

Pullmann, Karl: Die Labhemmprobe. — Dissertation Stuttgart 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 181. — Die Labhemmprobe nach Schern ist zum Nachweise des Frischmilchendseins nicht zu verwenden; sie kann jedoch besonders in Verbindung mit der Leukocytenprobe zur Ermittlung pathologischer Eutersekrete dienen.

Richter, Otto: Über Wechselbeziehungen zwischen Verseifungszahl. Jodzahl und Refraktometerzahl der Fette und Öle. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 7—12.

Rosam, A.: Eine einfache Methode zur Beurteilung des Gärungsvermögens verschiedener Futterstoffe, der Milch und des Galactaseenzyms der Milch. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 193—195. — Der Vf. beurteilt das Gärvermögen oder den Katalasegehalt nach der Höhe des aus einem geschlossenen, völlig gefüllten und mit Steigrohr versehenen Gefäß in das Steigrohr getriebenen Flüssigkeitssäulchens.

Rosam, A.: Eine einfache mikroskopische Beurteilung des Gehalts der Milch an Mikroorganismen. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 333 u. 334.

Rusche: Beiträge zur Fettbestimmung in Trockenmilch. — Molk.-Ztg. Hildesheim 1913, **50**. Sonderabdruck. — Das acidbutyrometrische Verfahren läßt sich mit einigen Abänderungen gut verwenden; wichtig ist ein zur Lösung der Trockenmilch hinreichend langes Erhitzen vor dem Zentrifugieren.

Sanfelici, Ricciardo: Eine neue Methode zur Herstellung von Milchserum und ihre Anwendung zum Nachweis einer Wässerung. — Staz. sperim. agrar. ital. **46**, 550—562; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1617. — Der Vf. rührt 300 ccm Milch mit 6 ccm einer 50procent. Weinsäurelösung in der Kälte gut durch und erhält dann ein gut filtrierbares, blankes Serum, dessen spec. Gewicht bei 15° in 100 Milchproben des Bezirkes Lodi nur von 1,028—1,030 schwankte.

Sanfelici, Ricciardo: Über die Bestimmung der Lactose in Milch auf chemischem Wege. — Staz. sperim. agrar. ital. 1912, **45**, 908—916; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 566.

Scheel, Hartwig: Eignet sich die Schardinger-Reaktion zur Feststellung des Frischmilchendseins der Kühe. — Dissertation Hannover 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 180. — Für die Diagnose des Frischmilchendseins der Kühe ist nach dem Vf. das Schardinger-Reagens nicht entscheidend.

Schütz, G., und Wein, L.: Beiträge zur Beurteilung der Milchverfälschung auf Grund der Lichtbrechung des Serums. — Ztschr. Unters. Nahr.- u. Genußm. 1913, **26**, 177—184. — Die Tetraseren von Pfyl und Turnauer bieten nach den Vff. für die allgemeine Milchkontrolle keine Vorteile.

Sommerfeldt, Sigurd: Beitrag zur Bestimmung des Keimgehaltes in der Milch. — Dissertation Leipzig 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 182.

Ulmann, Hermann: Untersuchungen von Milch euterkranker Kühe auf ihren Enzymgehalt. — Dissertation Stuttgart 1912; ref. Ctrlbl. Bakteriol. II. Abt. 1913, **39**, 182. — Nach dem Vf. liefert von sämtlichen Enzymreaktionen nur die Katalaseprobe Aufschluß über das Vorhandensein einer Mastitis.

Utt, C. A. A.: Analyse von unversüßter, kondensierter Milch. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 168 u. 169; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 1364.

Utz: Beitrag zur Untersuchung gefrorener Milch. — Ztschr. f. angew. Chem. 1913, **26**, 63—66; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, I. 963. — Nach dem Vf. scheiden sich die einzelnen Anteile beim Gefrieren der Milch nicht nach bestimmten Regeln ab, doch findet stets eine mehr oder minder große Entmischung statt.

Utz: Über die Bestimmung des Wassers im Käse. — Ztschr. angew. Chem. **26**, 271—273; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 88. — Der Vf. empfiehlt das sehr rasch ausführbare Verfahren von Mai und Rheinberger — s. dies. Jahresber. 1912, 523.

Vollhase, E.: Zum Nachweise von Konservierungsmitteln in Fetten (Butter, Margarine, Schmalz). — Chem.-Ztg. 1913, **37**, 312.

Welker, William H., und Marsh, Howard L.: Aluminiumhydroxyd als proteinausfällendes Reagens bei der Lactosebestimmung in Milch. — Journ. Americ. Chem. Soc. **35**, 823 u. 824; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 789.

White, George F., und Twining, Ralph H.: Die Flüssigkeit von Butterfett und seinen Ersatzmitteln. — Journ. of Ind. and Engin. Chem. **5**, 568 bis 573; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1071. — Die Bestimmung der Viscosität eignet sich nach den Vff. sehr gut zum Nachweis von Verfälschungen.

Wright, C. Harold: Eine Ausdehnung der Vieth'schen Tabelle zur Korrektur der Dichten von Milch. — Journ. Soc. Chem. Ind. **32**. 777—778; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 1071. — Erweiterung der Tabelle zum Gebrauch in tropischen Gegenden auf die Temperaturen 24—31° C.

Elektrischer Nachweis der Wässerung von Schafmilch. — Ann. des Falsific. **6**, 294 u. 295; ref. Chem. Ctrlbl. 1913, II. 386.

Neuer Apparat zur Bestimmung des Wassergehalts im Käse. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 107 u. 108. — Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Leipzig.

Neuer Butyrometer zur Untersuchung des Käses auf Fettgehalt. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 85 u. 86. — Laboratorium von Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Leipzig.

Zur Bestimmung des Säuregrades von Käse. — Milchwsch. Ctrlbl. 1913, **42**, 306 u. 307. — Dr. N. Gerber's Co. m. b. H., Leipzig.

G. Zucker.

Referent: A. Stift.

Zur Frage der Zuckerbestimmung in der Rübe. Von **H. Pellet.**[1]) — Es können zwischen der heißen und kalten Digestionsmethode Differenzen von 0,1—0,15 und darüber eintreten, die einzig und allein durch die Anwesenheit von Invertzucker und keineswegs durch einen zu groben Rübenbrei bedingt sind. Man kann behaupten, daß in einem solchen Falle die kalte Methode ein der Wirklichkeit näher liegendes Ergebnis liefert. Zur Kontrolle führt man die heiße Digestion mit bloßem Wasser, ohne Bleiessig, durch und fügt erst der erkalteten Flüssigkeit Bleiessig zu. Man wird dann in den meisten Fällen ein übereinstimmendes Resultat erhalten; wenn nicht, dann kann erst die nicht genügende Feinheit des Rübenbreies als Ursache der Differenz herangezogen werden. Der Einfluß des Bleiessigs ist der, daß er die Linksdrehung der Lävulose zerstört, dagegen das Drehungsvermögen der Dextrose unverändert erhält. Behufs Bestimmung des wirklichen Rohrzuckergehaltes ist die Inversion nach Clerget vorzunehmen und zwar in der neuen Modifikation der Durchführung der direkten Polarisation in Anwesenheit von schwefeliger Säure, weil hierdurch verschiedene Fehlerquellen vermieden werden, die durch die Anwesenheit von Glutamin, Asparagin usw., deren Drehungsvermögen je nach dem neutralen mit Bleiessig geklärten oder mit Salzsäure angesäuertem Medium sehr

[1]) Österr.-Ungar. Zeitschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 522—525; siehe auch Bull. de l'Assoc. des Chimistes de sucrerie et de distillerie 1913, **38**, 1052—1067.

schwankt, bedingt sind. Dieses einfache, sichere und genaue Verfahren läßt sich allgemein für sämtliche Producte der Rüben- und Rohrzuckerfabrikation anwenden und gestattet allein, den wirklichen Rohrzuckergehalt in allen Phasen der Fabrikation zu verfolgen.

Bestimmung des Zuckers in der Rübe. Von **F. Strohmer.**[1]) — Es wird vorgeschlagen, die vom Institut der Deutschen Zuckerindustrie in Berlin ausgearbeitete Methode als international bindend zu erklären und zwar in folgender Ausführung: Das Normalgewicht Rübenbrei wird auf einem Blechschiffchen abgewogen, samt dem Schiffchen in einen trockenen, verschließbaren Metallbecher gebracht und mit 177 cm^3 Bleiessigwasser (25 cm^3 Bleiessig und 1 l Wasser) versetzt. Der Metallbecher wird verschlossen, der Inhalt durchgeschüttelt und in einem Wasserbad 30 Minuten auf 75—80° C. erwärmt, hierauf wieder auf 20° C. abgekühlt, durchgeschüttelt, durch ein trockenes Filter filtriert und das Filtrat polarisiert. Bei Verwendung eines 400 mm-Rohres erhält man direkt Procente Zucker, bei Verwendung eines 200 mm-Rohres sind die abgelesenen Grade zu verdoppeln. Als Apparatur zur Durchführung dieser Methode empfehlen sich die Constructionen von Le Docte, Herzfeld, Staněk und Urban oder Strohmer. Die weiteren Ausführungen des Vf. beziehen sich auf die Vornahmen behufs Erzielung einer richtigen Durchschnittsprobe von Brei für die Untersuchung der Rüben. — F. Sachs[2]) stimmt im Prinzip mit den von Strohmer vorgeschlagenen Ausführungsvorschriften überein. Da diese Ausführungen sich aber nur auf den Herzfeld'schen Apparat und seine Modifikationen beziehen, für den Le Docte'schen Apparat aber nicht ohne weiteres anwendbar sind, so wird folgende allgemeine Fassung vorgeschlagen: 26 g Rübenbrei werden in einen Metallbecher gebracht und mit 5 cm^3 Bleiessig und 172 cm^3 Wasser versetzt. Der verschlossene Metallbecher wird dann 30 Minuten in ein Wasserbad von 80—85° gegeben, hierauf der Inhalt abgekühlt, durchgeschüttelt, filtriert und polarisiert.

Analyse der Rübe. Von **Emile Saillard.**[3]) — Nach einer historischen Entwicklung der wäßrigen Digestionsmethode wird die heiße wäßrige Digestionsmethode als am empfehlenswertesten bezeichnet; wegen bestimmter aktiver Stoffe, die nicht durch basisches Bleiacetat ausfällbar sind (Raffinose, optisch aktive Stickstoffverbindungen, Invertzucker usw.) gibt sie aber nicht den genauen Zuckergehalt der Rüben an, sondern eine zu große Zuckermenge. Der Fehler kann auf 0,05—0,3 % und vielleicht darüber hinaus auf 100 kg Rüben steigen (besonders in trockenen Jahren und bei der Aufbewahrung der Rüben in Mieten). Die aktiven Stickstoffverbindungen, die nicht durch Kalk fällbar sind, und der Invertzucker sind eine Quelle für unbestimmbare Polarisationsverluste bei der Erwärmung in alkalischer Lösung, d. h. während der Scheidung, Verdampfung und Verkochung.

Zur Frage über die Zuckerbestimmung in der Rübe. Von **J. Duschski.**[4]) — Die Methode der heißen wäßrigen Digestion ergiebt bei richtiger Ausführung Resultate, die mit den nach der Methode der alkoholischen Extraktion erhaltenen Zahlen übereinstimmen. Die Differenz zwischen den

---

[1]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 1—6 — [2]) Ebend. 11—14. — [3]) Ebend. 6—11. — [4]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1397.

Resultaten der heißen wäßrigen Digestion und der alkoholischen Extraktion beträgt durchschnittlich 0,1 zugunsten der Digestion und kann durch das nicht richtig angenommene Volumen des Markes eines Normalgewichtes des Rübenbreies erklärt werden. Unter gewissen Bedingungen des Wachstums (starke Dürre) kann der Markgehalt in der Rübe bedeutend größer als 5% sein und sogar bis 8% und mehr erreichen. Unter den Bedingungen der heißen wäßrigen Digestion wurde kein Übergang von mehr oder minder bedeutenden Mengen von rechtsdrehenden Nichtzuckerstoffen aus dem Rübenmark in die Digestionsflüssigkeit bemerkt. Im Rübensaft kann ein Anhäufen von optisch aktiven Nichtzuckerstoffen stattfinden. Dies geschieht gewöhnlich bei anormalen Wachstumsbedingungen der Rübe, welche bis jetzt noch ungenügend aufgeklärt sind.

Zur Zuckerbestimmung in der Rübe. Von **T. Kowalski.**[1]) — Der Vf. stellte vergleichende Zuckerbestimmungen in der Rübe nach den Verfahren von Le Docte-Urban, Pellet, Rapp-Degener und der Alkoholextraktion nach Scheibler an und fand, daß die Methode Le Docte-Urban die ganz gleichen Resultate wie die Alkoholextraktion gab, daher vollständig brauchbar ist.

Unbestimmbare Verluste, Untersuchungsmethoden und Praxis. Von **Max Lindner.**[2]) — Unbestimmbare Verluste in der Fabrikation gibt es nicht und ihre „Gegenwart" stellt nur eine Brücke dar, um sich und andere über zu hohe Verluste und schlechte Betriebsführung hinwegzutäuschen. Was nun die Bestimmung des Zuckers in der Rübe anbetrifft, so steht an erster Stelle und sollte auch als Schiedsanalyse gelten die heiße alkoholische Extraktion. Wie des näheren ausgeführt wird, so möchte der Vf. die Anwendung der heißen wäßrigen Methode des Instituts für Zuckerindustrie in Berlin nicht für allgemein wünschenswert halten. Beachtung verdient vielmehr die „kalte" Methode, die auch die kleinsten Unterschiede mit der Bestimmung nach Clerget (auf die man angewiesen ist, um die Polarisationen auf ihre Richtigkeit zu prüfen) ergiebt, während dies bei der „heißen" Methode oder überhaupt bei der Erwärmung des Rübenbreies nicht der Fall ist.

Über die Bestimmung der Raffinose in der Zuckerrübe. Von **L. Nowakowski** und **J. Muszynski.**[3]) — Die Vff. empfehlen auf Grund ihrer Untersuchungen zur Bestimmung der Raffinose die heiße wäßrige Digestion heranzuziehen, da die alkoholische Extraktion für diesen Zweck ungeeignet erscheint.

Über die Ausführung der Digestion bei der Rübenselektion. Von **Josef Urban.**[4]) — Zum Zwecke der Durchführung der kalten und heißen wäßrigen Digestion nach dem Verfahren von Le Docte hat der Vf. Glasgefäße geeigneter Construction samt Apparatur anfertigen lassen, die ihren Zwecken in jeder Beziehung entsprechen und mit denen ein einfaches Arbeiten möglich ist.

Vom Rübenbrei. Von **Max Lindner.**[5]) — Nach dem Bohrverfahren (unter Verwendung einer Rübenbohrmaschine) wird niemals der Zucker gleichmäßig aus allen Zellen der Rüben gewonnen, sondern die zucker-

---

[1]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1361. — [2]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 495—497. [3]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1748. — [4]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 333—337. — [5]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 82—84.

reichen, lockeren und elastischen Parenchymzellen werden zum größten Teil herausgeschält, während die festen Zellen des Kambiumgewebes zerreißen, auslaufen und nur zum geringsten Teil mitgeführt werden. Die einzig sichere Gewinnung eines Wertdurchschnittes der zu untersuchenden Rüben bildet die Herstellung von Schnitzeln aus den halbierten Rüben und die Erzeugung von Brei durch eine Pressenconstruction, wie der der Presse „Sans Pareille".

Einiges über die Apparatur zur Bestimmung des Zuckergehaltes in den Rübenschnitzeln nach der „heißen wäßrigen Institutsmethode". Von **Dahle.**[1]) — Nach der im Gebrauch stehenden Apparatur wird der den Rübenbrei und das Wasser enthaltende Becher mit einem Gummistopfen verschlossen und im Wasserbad eine halbe Stunde auf 80° C. erwärmt. Bei unreifen Rüben treiben nun die entstehenden Dämpfe den Gummistopfen aus dem Becherhals hinaus, es verdampft oder es verspritzt die Flüssigkeit aus dem Becher und Ungenauigkeiten in der Bestimmung sind gegeben. Zur Vermeidung dieses Übelstandes hat der Vf. einen Aufsatz konstruiert, der jedes Verdampfen und Verspritzen von Wasser unmöglich macht und nach Beendigung des Erwärmens ein bequemes Mischen der den feinen Rübenbrei enthaltenden Flüssigkeit gestattet.

Vergleichende Digestionsversuche mit Rübenbrei von der Presse „Pratique". Von **J. Muszynski.**[2]) — Diese von Wolski construierte Presse für Rübenbrei soll alle bisherigen Systeme übertreffen. Der mittels dieser Presse erhaltene Rübenbrei ist für die kalte Digestionsmethode geeignet. Besonders zu empfehlen sind dabei die auf das Krüger'sche Prinzip basierenden Methoden. Die heiße Digestion gibt höhere Resultate als die kalte Methode. Die nach der heißen Pellet'schen Digestion erhaltenen Resultate sind gleich. Die nach der Methode von Herles erhaltenen Resultate stimmen mit denjenigen der Methode von Pellet überein.

Über Konservieren von Rübensäften zu analytischen Zwecken. Von **Vl. Staněk.**[3]) — Zur Anwendung kamen Sublimat, Formaldehyd, Phenol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Thymol, die aber alle mehr oder weniger versagten, bezw. Nachteile brachten. Bei starken Wucherungen von Mikroorganismen versagte sogar Thymol, und man wäre gezwungen, solche Lösungen vorerst durch Aufkochen zu sterilisieren und dann erst mit einigen Thymolkryställchen zu versetzen, obwohl selbst bei dieser Vorsichtsmaßregel einer späteren Inversion des Rohrzuckers nicht vorgebeugt wird. Nach diesem Resultat muß ein vollständig einwandfreies Konservierungsmittel für Zuckersäfte erst gefunden werden.

Bestimmung des Reinheitsquotienten des Rübensaftes in der Digestionslösung. Von **Franz Herles.**[4]) — Der Vf. verwendet zur Bestimmung des Reinheitsquotienten des Rübensaftes die ungeklärte, durch die kalte Wasserdigestion des mittels seines Breigewinnungsapparates erzielten Breies gewonnene Digestionslösung. Der mittels dieser Presse gewonnene Brei wird stets unter gleichen Umständen und stets in gleicher Feinheit erhalten. Seine vollständige Digestion vollzieht sich infolge seiner ungewöhnlichen Feinheit bereits in der Kälte fast augenblicklich. Die

---

[1]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 225 u. 226. — [2]) Gazeta cukrownicza 1913, 303; durch Wochenschr. d. Ctrlver. f. d. Rübenzuckerind. Österreichs u. Ungarns 1913, **51**, 97. — [3]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 501—509. — [4]) Ebend. 253—255.

Zusammensetzung des auf diese Weise aus dem Brei einer und derselben Rübe gewonnenen Digestionsflüssigkeit bleibt ziemlich gleich und somit auch deren Reinheitsquotient, so daß hierdurch für den Vergleich und die Beurteilung des Reinheitsquotienten verschiedener Rüben- und Schnitteproben maßgebende Zahlen erhalten werden. Für die Durchführung der Bestimmung gibt der Vf. dann den Arbeitsgang an.

Über eine vereinfachte Methode zur Beurteilung der Rübenqualität mittels des Eintauchrefraktometers. Von **Vl. Staněk.**[1]) — Aus den Mitteilungen, deren Wiedergabe in Kürze nicht möglich erscheint, ist zu entnehmen, daß die vom Vf. ausgearbeitete Methode einfach ist, nur eine Digestion (statt ihrer zwei gegen früher) erfordert und genaue Resultate gibt.

Praktische Erfahrungen mit dem Eintauchrefraktometer im Zuckerfabrikslaboratorium. Von **Josef Roubinek.**[2]) — Die Methode hat sich bewährt, ist bequem durchzuführen und verdient allgemeine Einführung in die Praxis.

Über die Bestimmung des Reinheitsquotienten normaler Digestionssäfte mittels des Eintauchrefraktometers. Von **J. Urban.**[3]) — Da normale Digestionssäfte ihrer trüben Beschaffenheit wegen für verläßliche refraktometrische Bestimmungen nicht geeignet sind, so versuchte der Vf. diese unangenehme Eigenschaft durch Zusatz von Infusorienerde, die unlöslich ist und daher die refraktometrische Anzeige nicht beeinflußt, zu beseitigen. Der Arbeitsgang ist der, daß das 4fache Normalgewicht + 308 cm³ Wasser mit 5 g reiner Infusorienerde beschickt werden. Es wird hierauf $^1/_2$ Stunde bei 80° C. digeriert, abgekühlt und filtriert. Ein Teil des gefärbten, aber klaren Filtrats wird dann refraktometrisch behandelt. Auf diese Weise können refraktometrisch die Reinheitsquotienten normaler Digestionssäfte bis auf 0,2—0,4 % genau ermittelt werden.

Optische Reinheit der Zuckererzeugnisse. Von **D. Sidersky.**[4]) — Der Vf. versteht darunter den Quotienten, der sich durch die polarimetrische Zuckerbestimmung und die refraktometrische Bestimmung der Trockensubstanz ergiebt. Diese optische Reinheit nähert sich, selbst bei Endmelassen, sehr der wirklichen Reinheit. Der Vf. hat aus den Tabellen von Schönrock und von Tolmann und Smith eine neue Tabelle berechnet, die den bei den Temperaturen von 15—30° abgelesenen Refraktionen entsprechenden Zuckergehalt ohne jede Umrechnung entnehmen läßt.

Die Anwendung des Refraktometers in der Zuckerfabrik. Von **J. Duschski.**[5]) — Dieses Instrument eignet sich vollkommen zur Betriebskontrolle in Rübenzuckerfabriken, da dessen Angaben mit den aräometrischen Angaben fast vollständig übereinstimmen. Das Refraktometer kann besonders bei der Untersuchung von Dicksäften, Abläufen, Füllmassen und Melassen Anwendung finden. Seine Einführung in die Kontrolle des Raffineriebetriebes erscheint auch sehr wünschenswert.

Der Zuckerrefraktometer. Von **F. Löwe.**[6]) — Der Vf. beschreibt das von ihm und Schönrock construierte Instrument, das den besonderen

[1]) Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, **37**, 175—182. — [2]) Ebend. 206—210. — [3]) Ebend. 510—514. — [4]) Bull. de l'Assoc. des Chimistes de sucrerie et de distillerie 1913, **30**, 390—395. — [5]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **22**, 119. — [6]) Ztschr. f. angewandte Chemie 1913, **26**, 671—673.

Bedürfnissen der Zuckerindustrie angepaßt ist und namentlich, was bisher nicht gelungen ist, auch die Untersuchung sehr dunkler und hoch concentrierter Sirupe gestattet.

Über ein neues Refraktometer zur Bestimmung der scheinbaren Trockensubstanz in Zuckersäften. Von **W. Paar** und **A. Kraisy.**[1]) — Das neue Instrument, welches alle diejenigen Verbesserungen aufweist, die in den letzten Jahren erfunden worden sind, ermöglicht auch, ohne weiteres die dunkelsten Säfte untersuchen zu können, also von der Färbung des Saftes vollkommen unabhängig geworden zu sein. Das Instrument ist sehr brauchbar zur raschen Bestimmung der scheinbaren Trockensubstanz in Zuckersäften.

Neue Beleganalysen für die Beurteilung der Verdünnungsmethode. Von **Oskar Wohryzek.**[2]) — Auf Grund weiterer Untersuchungen bringt der Vf. neue Belege über die Brauchbarkeit der von ihm vertretenen Verdünnungsmethode, die allen Zwecken der Praxis entspricht.

Neuer Kontroll-Vacuumkochapparat für Laboratorien. Von **S. v. Wilkowski.**[3]) — Da Laboratoriumsversuche noch manche dunkle Seite im Kochproceß der Sirupe und Mutterlaugen auf 1. und 2. Producte erhellen können, so schlägt der Vf. für derartige Kontrollversuche die Verwendung seines Vergleichsprobe-Kochvacuumapparates, der beschrieben wird und billiger als mechanische Laboratoriumsvacuen ist, vor.

Gebrauch der Strahlenfilter beim Polarisieren hochgradiger Zucker. Von **A. Hugh Bryan.**[4]) — Der Zweck der Lichtfilterzellen ist, den Unterschied der Rotations-Dispersion zwischen Rohrzucker und Quarz zu korrigieren. Das blaue und violette Ende des Spektrums verursacht die größte Rotations-Dispersion. Da nun viele Zuckerchemiker nicht wissen, daß sich ohne den Gebrauch der Lichtfilterzelle leicht ein Irrtum einschleichen kann und ferner bestimmte Vorschläge über die Art dieses Lichtfilters nicht vorliegen, so empfiehlt der Vf., daß dort, wo weißes Licht bei der Polarisation verwendet wird, es durch eine Lösung von neutralem, chromsaurem Kali zuzuführen ist, die so stark sein muß, daß der Procentgehalt mit der Länge der Säule in Centimetern multipliziert 9 ergiebt. (Dieser Vorschlag wurde auf der 7. Versammlung der internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeranalyse zu New-York am 10. September 1912 einstimmig angenommen.)

Die maßanalytische Verwendung des Titantrichlorids für die Bestimmung des Invertzuckers. Von **Leopold Radlberger** und **Wilhelm Siegmund.**[5]) — Knecht hat vor einigen Jahren das Titantrichlorid in die Maßanalyse eingeführt, auch zur Bestimmung von reiner Saccharose verwendet und einen Arbeitsgang angegeben. Die Vf. haben nun diese Methode für ihre Brauchbarkeit zur Bestimmung des Invertzuckers studiert und den Arbeitsgang, bezüglich welchen auf das Original verwiesen werden muß, entsprechend den geforderten Zwecken modificiert. Die Methode weist, abzüglich der einfacheren Durchführung gegenüber der gewichtsanalytischen Methode, eine sehr gute Übereinstimmung mit der letzteren auf und er-

---

[1]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 760—767. — [2]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 60—63. — [3]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 839 u. 840. — [4]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, **63**, 31—34. — [5]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **52**, 34—44.

scheint in allen jenen Fällen empfehlenswert, wo eine große Ausscheidung von Kupferoxydul (also bei Kolonialzuckern, Fruchtsäften, Jams usw.) zu gewärtigen ist.

Über das Verhalten der Raffinade gegenüber Fehling'scher Lösung unter den Bedingungen der Herzfeld'schen Invertzuckerbestimmungsmethode. Von **F. Strohmer.**[1]) — Es ist bekannt, daß auch vollkommen invertzuckerfreie Raffinade bei der Prüfung auf Invertzucker nach der Methode Herzfeld stets eine geringe Kupferausscheidung gibt. Um ein Bild über die Schwankungen dieses Reductionsvermögens von Raffinadezucker zu gewinnen, hat der Vf. 175 Proben von Krystallzuckern, die vollkommen frei von Invertzucker und auch frei von jedem Farbzusatz waren, untersucht. Die Zuckergehalte schwankten von 99,60—99,95 und die Kupferausscheidungen von 19—49 mg. Aus den Zahlen ergiebt sich ferner, daß sich bestimmte gesetzmäßige Beziehungen zwischen den Gehalten an organischem und anorganischem Nichtzucker einerseits und dem Reductionsvermögen anderseits nicht nachweisen lassen. 15 der untersuchten Krystallzucker gaben eine Kupferausscheidung von 11—20 mg. Der Ref. hat nun seinerzeit gefunden, daß eine reine Saccharose selbst eine Kupferausscheidung von 30,6 mg gegeben hat. Für die beobachteten geringen Kupferausscheidungen von 11—20 mg fehlt noch eine befriedigende Erklärung. Jedenfalls ist diese Beobachtung aber ein Beweis dafür, daß ein unter dem Normalen liegendes Reductionsvermögen nicht immer auch als ein Zeichen für die größere Reinheit einer Raffinade betrachtet werden kann. Die Zahlen der vorliegenden Untersuchung bringen ferner auch den Beweis dafür, daß der Ref. recht hatte, als er im Jahre 1886 vorschlug, bei den Invertzuckerbestimmungen in Rohzuckern Kupferausscheidungen unter 50 mg nicht zu beachten, ein Vorschlag, der allgemein angenommen und auch in die Handelsusanzen übergegangen ist.

Untersuchung von Abläufen. Von **H. Meysahn.**[2]) — Es wird auf die Bestimmung der refraktometrischen Trockensubstanz nach Tischtschenko (Verdünnung dunkler Abläufe nicht mit Wasser sondern mit concentrierter Zuckerlösung) und auf die Invertzuckerbestimmung nach Müller hingewiesen, die gestattet, täglich 20 Bestimmungen durchzuführen. Dieser Methode liegt die Reaktion nach Mohr zugrunde, bei der sich Kuprooxyd und Eisenoxyd in saurer Lösung unter Bildung von Eisenoxydulsalz aus Kuprooxyd umsetzen. Durch Titration mit Kaliumpermanganatlösung läßt sich dann der Eisengehalt des Oxydulsalzes bestimmen. Da die Permanganatlösung so eingestellt ist, daß $^1/_{10}$ ccm $KMnO_4$-Lösung 1 mg Cu entpricht, ergeben sich aus der verbrauchten Menge Permanganatlösung die vorhandenen mg Cu. Aus der von Baumann aufgestellten Tabelle ergiebt sich dann die der gefundenen mg Cu entsprechende Menge Invertzucker.

Modification der Clerget-Methode für Zuckerbestimmungen in der Melasse. Von **W. E. Croß** und **W. G. Taggart.**[3]) — Das Normalgewicht Melasse wird gelöst, zu 200 ccm gefüllt und ein Teil der Lösung wird mit einem Überschuß von trockenem Bleiacetat behandelt und filtriert. Zu

---

[1]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 539—545. — [2]) Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, **21**, 1059 u. 1060. — [3]) Die Deutsche Zuckerind. 1913, **38**, 497.

dem Filtrat setzt man eine genügende Menge trockener, fein pulverisierter Oxalsäure zu, filtriert und nimmt mit dieser Lösung die direkte Polarisation und die Bestimmung nach Clerget vor; letztere in der Weise, daß 50 ccm des Filtrates mit 5 cm starker Salzsäure versetzt werden; hierauf wird der Kolben im Wasserbad von 70° C. erwärmt. Der Kolbeninhalt soll die Temperatur von 67—69° C. innerhalb $2^1/_2$—3 Minuten erreichen und darauf 7—$7^1/_2$ Minuten bleiben; dann wird der Kolbeninhalt rasch abgekühlt und bei 20° C. polarisiert. Die Berechnung geschieht nach der bekannten Formel.

Eine Modification des Clerget'schen Inversionsverfahrens. Von **E. Saillard.**[1]) — 52 g Melasse werden in einem 200 ccm-Kolben gelöst, man klärt mit 10—20 ccm Bleiessig, füllt zur Marke, filtriert, entnimmt dem Filtrat 100 ccm, fällt hier mit schwefeliger Säure oder Oxalsäure das überschüssige Blei, neutralisiert mit gepulvertem kohlensaurem Kalk oder -Baryt und filtriert wieder. 50 ccm des Filtrates werden mit 50 ccm einer Kochsalzlösung versetzt, die an NaCl 6,85 g in 100 ccm enthält, nämlich das Äquivalent jener Menge HCl, die später auch bei der Inversion angewendet wird und bestimmt dann die direkte Polarisation. Andere 50 ccm desselben Filtrates versetzt man mit 25 ccm Wasser und 5 ccm Salzsäure von 22° Bé. invertiert wie üblich, neutralisiert mit 20 ccm einer Lösung, die das Äquivalent der 5 ccm Salzsäure an reiner Soda enthält, filtriert und ermittelt die Inversionspolarisation. Diese Methode gibt, wenn die Inversion vollständig ist, genaue Resultate.

Über die Konstante der Inversionsmethode nach Clerget-Herzfeld. Von **L. G. Langguth-Steuerwald.**[2]) — Der Vf. hat die bei der Berechnung des Clergetzuckers zur Verwendung gelangende Konstante 142,66 einer Nachprüfung unterzogen, bei der er zu höheren Zahlen gelangt ist. In Tabellen werden die korrigierten Konstanten für verschiedene Concentrationen und Temperaturen angeführt. — O. Fallada[3]) macht nun darauf aufmerksam, daß Langguth-Steuerwald das Halbnormalgewicht Zucker in 70 ccm Wasser löste und 5 ccm Salzsäure hinzufügte, während nach der Herzfeld'schen Vorschrift das Halbnormalgewicht Zucker in 75 ccm Wasser gelöst ist. Bei der Nachprüfung hat das Volumen der Flüssigkeit daher 75 ccm statt 80 ccm nach Herzfeld's Vorschrift. Da nun bei der Nachprüfung mit einer höheren Concentration gearbeitet wurde, als sie Herzfeld vorschreibt, so ist dadurch die höhere Inversionskonstante erklärt.

Zur Raffinosebestimmung nach Herzfeld. Von **H. Pellet.**[4]) — Die seinerzeit von Herzfeld aufgestellten Formeln für die Inversionsmethode sind nicht mehr zutreffend, wenn statt 13 g Zucker in 100 ccm kleinere Mengen Zucker gelöst sind, wie dies oft bei den Analysen von Abläufen, Melassen usw. der Fall ist. Der Vf. hat nun eine Tabelle für den Gehalt von 1—20 g Zucker ausgearbeitet, in der der Divisor 0,839 der Herzfeld'schen Formel gemäß der jeweiligen Concentration geändert ist.

[1]) Journ. des fabricans de sucre 1913, **54**, Nr. 4. — [2]) Archief voor de Suikerindustrie in Ned. Indie 1913, **21**, 1383; durch Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 1037—1042. — [3]) Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, **42**, 1042. — [4]) La sucrerie indigène et coloniale 1913, **81**, 174—176.

Über die schnelle und genaue Bestimmung von Spuren von Eisen in Erzeugnissen der Rohr- und Rübenzuckerfabrikation und der Raffinerien. Von **J. J. Eastick, J. P. Ogilvie** und **J. H. Lindfield.**[1]) — Von verschiedenen Seiten wurde bereits auf die Wichtigkeit der Bestimmung des Eisengehaltes in Zuckerfabriksproducten hingewiesen, da feststehend ist, daß die nicht einwandfreie graue oder schmutziggelbe Färbung des rohen Rohr- und Rübenzuckers, sowie der Raffinade, fast immer durch die Gegenwart eines abnorm hohen Eisengehaltes bedingt ist. Die bestehenden Methoden zur Bestimmung von Spuren von Eisen setzen nun die Entfernung der organischen Substanz durch Veraschung voraus. Die Vff. haben deshalb eine andere Methode ausgearbeitet, die als kolorimetrische Ammoniumsulfidreaktion bekannt ist, und den Vorteil hat, schnell und genaue Resultate gebend zu sein. Bezüglich der Durchführung der Methode und ihrer Anwendung auf die Producte der Rüben- und Rohrzuckerfabrikation muß auf das Original verwiesen werden.

Literatur.

Cuřin, Josef: Über die Cuřin'sche Verdünnungsmethode. — Ztschr. f. Zuckerind. in Böhmen 1913, 37, 197—206. — In längeren Ausführungen hebt der Vf. die Vorteile seiner Methode hervor, die ebenfalls verdient, in den Vereinbarungen über die einheitliche Durchführung der Methoden der Betriebskontrolle aufgenommen zu werden. — Karl Urban — ebenda 1913, 37, 256—260 — bemerkt zu diesen Ausführungen, daß der Methode verschiedene Mängel anhaften, die sie für die allgemeine Einführung als nicht empfehlenswert erscheinen lassen. — Th. Koydl — ebenda 1913, 37, 309—320 — nimmt ebenfalls gegen Cuřin Stellung, der auf seine Methode keine Priorität in Anspruch nehmen kann.

Darbishire, Francis V.: Sollen die Polarisationen der Säfte unter Anwendung der Maß- oder der Gewichtsmethode vorgenommen werden? — Die Deutsche Zuckerind. 1913, 38, 874 u. 875. — Die Untersuchungen gelangten zu der Schlußfolgerung, daß die mittels der Maßmethode gewonnenen Zahlen nicht genau sind. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

Juten, A. J. L.: Refraktometrie und Polarimetrie — Bergen-op-Zoom 1913 (in holländischer Sprache).

Neumann, Sigmund: Neuerung an optischen Beobachtungsrohren. — Chem.-Zeit. 1913, 37, 520 u. 521. — Die verschiedenen Übelstände, die den jetzt in Gebrauch stehenden Polarisationsrohren anhaften, werden durch entsprechende Umänderungen an den Rohrenden und Verschlußteilen beseitigt.

Pawlenko, W.: Bestimmung des Rohrzuckergehaltes in gelagerten weißen Krystallzuckern. — Ctrlbl. f. d. Zuckerind. 1913, 21, 1811 u. 1812.

Saillard: Analyse der Rübenmelasse. — Circ. hebdom. du Syndicat 1913, Nr. 1260—1262.

Saillard, Wehrung und Ruby: Die Untersuchung der Melassen der Kampagne 1912/13. — Supplément à la circulaire hebdomadaire 1913, No. 1258.

Swoboda, F.: Die Laboratoriumskontrolle. — Österr.-Ungar. Ztschr. f. Zuckerind. u. Ldwsch. 1913, 42, 959—962.

Vermehren, A.: Zur Bestimmung des spec. Gewichtes in Abläufen. — Die Deutsche Zuckerind. 1913, 38, 790 u. 791.

Wiechmann, Ferdinand G.: Sugar analysis for cane-sugar and beet-sugar. New-York 1913, Verlag John Wiley and sons; London, Chapman and Hall.

[1]) Ztschr. d. Ver. D. Zuckerind. 1913, 63, 158—166.

H. Wein.

Referent: O. Krug.

Bestimmung des Arsens im Wein, der von Trauben stammt, die mit Arsen und kupferhaltigen Lösungen behandelt wurden. Von **E. Garino.**[1] — Von 20 kg Trauben wurden 5 kg sorgfältig getrocknet, während 5 kg zunächst mit 5 % Essigsäure und dann mit einer alkalischen Lösung von Na_2CO_3 (5 %) behandelt wurden, um sie von den an den Häuten und Kämmen hängenden Cu- und As_2O_3-Mengen zu befreien. Beide Auszüge werden vereinigt eingedampft und der Rückstand für die Untersuchung auf Cu und As aufbewahrt. Die so vorbehandelten Trauben wurden einmal ausgewaschen und in Versuchsgefäßen zur Gärung gebracht. Die weiter verbleibenden 10 kg Trauben wurden unter den gleichen Bedingungen zur Vergärung gebracht, ohne sie jedoch vorher einer besonderen Behandlung zu unterwerfen. Nach 12 Tagen wurde der Wein abgelassen und letzterer sowie der Bodensatz (Hefe) und die Kämme gesondert aufbewahrt. Die aus den 10 kg gewonnenen Einzelerzeugnisse bezeichnet der Vf. mit Wein A, Bodensatz A und Kämme A, während die aus den 5 kg gewaschenen Trauben erzielten Mengen mit Wein B, Bodensatz B und Kämme B bezeichnet werden. Die Analyse der beiden Weine A und B führte zu dem gleichen Ergebnis: Alkohol 7,01 %, Ges.-Säure 9,75 ‰, flüchtige Säure 1,20 ‰, Extract 35,00 ‰, Asche 2,40 ‰. Für die Zerstörung der organischen Substanz und die Bestimmung der As_2O_3 ist am besten $KMnO_4$ und H_2SO_4 geeignet. Für die qualitative Prüfung auf As_2O_3 eignet sich am besten die biochemische Reaktion nach Gorio, da dieselbe nicht durch die Anwesenheit von Fe und Cu gestört wird und sehr empfindlich ist. Die Asche von 100 ccm Wein wird mit einer organischen Säure neutralisiert und dann in einer Roux'schen Röhre in den Spalt einer Kartoffel eingeführt. Nach der Sterilisation im Autoclaven läßt man abkühlen, sät Penicillium brevicaule aus und bringt das Ganze in dem Thermostaten auf 35°. Etwa sechs Stunden später macht sich ein scharfer Knoblauchgeruch bemerkbar, wenn As_2O_3 zugegen ist. Die quantitative Bestimmung des As geschah nach der Marsh'schen Methode, während das Cu elektrolytisch bestimmt wurde. Es wurden gefunden:

	mg As_2O_3	mg Cu
Im Wein A ‰	0,1—0,125	1—3
In der Hefe A % (der Trockensubstanz)	1—2	240
In den Kämmen % (der Trockensubstanz)	3—3.5	100
In 100 g trocknen Trauben	1,5—2,5	—
Im Wein B ‰	Spuren	—
In der Hefe B % (der Trockensubstanz)	0,002	—
In der Auswasch-Flüssigkeit von 5 kg Trauben	4,5	420

In den festgestellten Mengen übt das As keinerlei nachteiligen Einfluß auf den Verlauf der Gärung aus, erst eine Menge von 1 % As_2O_3 läßt eine nachteilige Wirkung erkennen. Cu verhält sich wesentlich anders und schon Mengen von 2,0 ‰ sind für die Hefe tödlich. Durch besondere Versuche stellt der Vf. fest, daß sich zugesetztes Cu wieder voll-

[1]) Annali della R. Accademia di Agricultura di Torino Bd. 56.

ständig in Form von Albuminaten ausscheidet. Auch ist kein Grund vorhanden, sich über die im Wein festgestellten As-Mengen zu beunruhigen, da dessen Menge von der therapeutischen Minimaldose von 5 mg noch weit entfernt ist.

Bestimmung der fixen organischen Säuren und ein neues Verfahren zur Bestimmung der Citronensäure in Mosten und Weinen. Von **L. Mathieu** und **L. Ferre.**[1]) — Die Vff. schlagen zur Trennung der verschiedenen organischen Säuren folgende Arbeitsweise vor. 1. Die Säuren des Weines werden zunächst nach dem Verfahren von Mestrezat getrennt (Abscheidung in Form der Barytsalze und Behandeln mit Alkohol von 80 %). 2. Bestimmung der Weinsäure in einem Teil des in H_2SO_4 gelösten Niederschlags (Barytsalze). 3. Oxydation eines andern Teils des Niederschlags in saurer und alkalischer Lösung nach Mestrezat, wobei zu berücksichtigen ist, daß zur Oxydation von 1 g der nachbenannten Säuren folgende Mengen $KMnO_4$ verbraucht werden.

	In saurer Lösung	In alkalischer Lösung
1. Weinsäure	1,447 g	0,62 g
2. Äpfelsäure	2,078 „	0,615 „
3. Citronensäure	1,82 „	0,38 „

Bezeichnet man nun die Menge der vorhandenen Weinsäure, Äpfelsäure und Citronensäure mit x bezw. y, bezw. z und ist x bereits bestimmt, so hat man für die Oxydation in saurer Lösung durch das Vol. V und in alkalischer Lösung durch das Vol. V_1 der $KMnO_4$-Lösung, wenn a der Titer der Lösung ist, folgende Gleichungen:

$$y \times 2{,}078 + z \times 1{,}82 = Va - x \times 1{,}447$$
$$y \times 0{,}615 + z \times 0{,}38 = V_1a - x \times 0{,}62.$$

Da x bereits bekannt ist, so läßt sich der Wert für y und z leicht berechnen. Diese Methode ist bei Weinen ebenfalls anwendbar, da nach den Vff. die etwa vorhandene Bernsteinsäure von $KMnO_4$ nicht angegriffen wird.

Beitrag zur Bestimmung der Chlorionen im Weine. Von **C. von der Heide** und **M. Kretschmar.**[2]) — Bei der Bestimmung des Chlorgehaltes im Wein nach dem amtlichen Verfahren hat man, da sich der Trockenrückstand während des Verkohlens sehr stark aufbläht, mit mancher Unannehmlichkeit zu kämpfen. Die Vff. empfehlen daher folgendes Verfahren: 100 ccm Wein werden in einem 400 ccm fassenden Kolben mit einer gemessenen Menge $^1/_{50}$-n-Silbernitratlösung und 2—8 g chlorfreier Tierkohle versetzt und 10—20 Minuten gekocht. Nach Zusatz von 15—25 ccm verd. Salpetersäure wird nochmals 10 Minuten erhitzt, filtriert, Kohle und Filter mit 200—300 ccm heißer, stark verdünnter Salpetersäure ausgewaschen und das abgekühlte und erforderlichenfalls mit etwas Harnstoff versetzte Filtrat mit $^1/_{50}$-n-Rhodanammonlösung und Eisenalaun titriert. Hat man a ccm $^1/_{10}$-n-$AgNO_3$ verwendet und b ccm Rhodanammonlösung zum Zurücktitrieren verbraucht, so ist bei Anwendung von 100 ccm Wein $x = (a - b) \times 0{,}000709$.

[1]) Annales de Chimie analyt. 18, 352—355. — [2]) Ztschr. f. analyt. Chemie 52, 645—651.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure im Wein. Von **C. von der Heide.**[1]) — Im Wein ist der Gehalt an Sulfationen geringer als in der Weinasche. Diese Zunahme in der Asche ist zurückzuführen a) auf eine Oxydation der SO_2 während der Herstellung der Asche und b) auf die Anwesenheit schwefelhaltiger organischer Stoffe (Eiweiß?) im Wein, deren Schwefel erst beim Veraschen in Schwefelsäure übergeht. Aus den Verbrennungsgasen des Leuchtgases wird während der Gewinnung der Asche Schwefelsäure nicht aufgenommen. Zur direkten Bestimmung der Sulfationen im Wein ist es unerläßlich, die SO_2 vorher durch Kochen im CO_2-Strom unter Salzsäurezusatz auszutreiben.

Über freie und gebundene Milchsäure im Trauben- und Obstwein. Von **Th. Roettgen.**[2]) — Aus 50 ccm Wein werden mittels des Kunz'schen Glasperlenaufsatzes die flüchtigen Säuren abdestilliert. Der Rückstand in einem Partheil'schen Perforationsapparat 24 Stunden mit Äther extrahiert. Nach dem vorsichtigen Verdampfen des Äthers wird die Flüssigkeit mit Barytlauge bis zur Rotfärbung (Phenolphtaleïn) versetzt und $^1/_4$ Stunde auf dem Wasserbade erwärmt, wobei die alkalische Reaktion bestehen bleiben muß. Sodann wird CO_2 eingeleitet, auf 10 ccm eingedampft mit 40 ccm Wasser in ein Kölbchen von 150 ccm gebracht, unter Umschütteln mit 95procent. Alkohol bei 15° C. bis zur Marke aufgefüllt und filtriert. 100 ccm Filtrat werden eingedampft, verascht und mit $^1/_4$-n-HCl titriert. Durch Vergleichsversuche mit dem Verfahren nach Möslinger und Kunz ergab sich, daß sich die Milchsäure dem Weine durch Äther ohne jede Vorbereitung unmittelbar entziehen läßt. Als Beleg hierfür werden die Ergebnisse der Untersuchungen von 25 Traubenweinen angeführt. Es folgen weiter die Untersuchungsergebnisse von 14 Obstweinen, die im Gegensatz zu den Traubenweinen neben freier Milchsäure auch gebundene enthielten.

Die Bestimmung der Gesamtweinsäure im Wein. Von **Th. Malvezin.**[3]) — Der Vf. hat ein rasches Verfahren zur Bestimmung der Gesamtweinsäure ausgearbeitet, das sich auf die Tatsache gründet, daß der Löslichkeitskoefficient eines bestimmten Körpers um so geringer ist, je niedriger die Temperatur des Lösungsmittels ist. — 22 ccm Wein werden in einem Kölbchen, das mit absteigendem Kühler verbunden ist, soweit vorsichtig erhitzt, daß noch 2 ccm zurückbleiben. Nach dem Erkalten wird 1 ccm einer 10procent. KBr-Lösung hinzugefügt und etwa 40 ccm eines Gemisches aus gleichen Volumteilen Äther und Alkohol. Hierauf stellt man den Kolben 15—20 Minuten lang in ein Kältegemisch aus gleichen Teilen Wasser und Ammoniumnitrat. Unter diesen Bedingungen scheidet sich die gesamte Weinsäure teils als solche, teils als saures Kaliumtartrat ab. Der Inhalt des Kolbens wird auf einem glatten Filter gesammelt, 2—3mal mit Alkohol-Äther-Gemisch gewaschen und in den Kolben zurückgebracht. Nach dem Hinzufügen von 40 ccm warmem Wasser und 5—10 Tropfen Phenolphtalein wird mit $^1/_{10}$ N. Natronlauge titriert. Die Gesamtweinsäure in g im l ergiebt sich aus der Formel $n \times 0{,}29 \times 1{,}53$ oder $n \times 0{,}443$. Die Bestimmung ist in einer Stunde

[1]) Ztschr. f. analyt. Chemie **52**, 440—451. — [2]) Ztschr. f. Unters. Nahr.- u. Genußm. **26**, 648—650. — [3]) Annales de Chimie analytique 1913, **18**, 19—21.

beendigt und in dem Destillat können noch die flüchtigen Säuren (Essigsäure) sowie der Alkohol bestimmt werden.

Über eine neue Reaktion zum Nachweis der Anilinfarbstoffe in Nahrungsmitteln und besonders im Wein. Von **Th. Malvezin.**[1]) — Dieses Verfahren gründet sich auf eine besondere Eigenschaft der formaldehydschwefligen Säure, die man durch Einleiten von SO_2 in 40procent. Formaldehydlösung des Handels erhält. Diese hat nämlich die Eigentümlichkeit, eine selbst sehr verdünnte Lösung von Fuchsin violett zu färben, sogar nach vorheriger Entfärbung der Lösung durch SO_2 oder Tierkohle. Die Reaktion ist besonders in der Wärme empfindlich. Man entfärbt den Wein mit Tierkohle und schüttelt 2—3 ccm des Filtrats mit dem gleichen Volum formaldehydschwefliger Säure. Bei Anwesenheit von Fuchsin, selbst bei sehr geringen Mengen, erhält man nach raschem Kochen eine violette Färbung, bei Abwesenheit von Anilinfarbstoffen dagegen tritt nur eine kaum bemerkbare Fleischrotfärbung ein. Bei Sirupen, Likören usw. verfährt man in analoger Weise.

Die Bestimmung der Bromabsorption des Weines. Von **Th. v. Fellenberg.**[2]) — Durch das Bromierungsverfahren lassen sich die Gerbstoffe und gewisse Chlorophyllabkömmlinge mit Leichtigkeit titrieren und zwar gelingt es durch geeignete Ausfällung mittels neutralem Bleiacetat bezw. mit basischem Bleiacetat einzelner dieser Stoffe eine Trennung in mehrere Gruppen zu erzielen. Der Vf. bezeichnet die aus neutraler Lösung mit neutralem Bleiacetat fällbaren, Br verbrauchenden Körper als „Gerbstoffe I“, die mit basischem Bleiacetat fällbaren Körper als „Gerbstoffe II“. Die Restsubstanzen werden durch die Bromzahl C ausgedrückt. Zu den letzteren zählt der mit Vanillin und HCl Rotfärbung erzeugende Weinbestandteil. Die Bromzahlen schwankten bei schweizerischen Weinen zwischen folgenden Werten und zwar:

Bromzahl	A	B	C
Weißwein (37 Proben) . . .	4,53—11,47	2,62—4,85	2,04—3,55
Rotwein (10 Proben)	5,52—22,75	3,26—7,22	2,00—3,33

Außer den Bleifällungen sind auch noch andere Verfahren zur Trennung der bromierbaren Weinbestandteile anwendbar, z. B. Extraction mit Äther. Der Vf. kommt zu dem Ergebnis, daß die Bromierung der Weine vielfach mit Erfolg zur Erkennung von Fälschungen benutzt werden kann.

Über das Vorkommen von Lecithin im Wein. Von **R. Cohn.**[3]) — Weirich und Ortlieb[4]) haben in einem Süßwein der griechischen Insel Thyra Lecithin in erheblichen Mengen (0,035 %) gefunden und folgern aus diesem Befunde, daß die kräftigende Wirkung der Süßweine auf den menschlichen Organismus durch den Gehalt an Lecithin bedingt sei. Die Ergebnisse dieser Arbeit sind bereits von Rosenstiehl[5]) angezweifelt worden. Auch der Vf. hat durch Versuche nachgewiesen, daß die Schlußfolgerungen von Weirich und Ortlieb auf irrigen Voraussetzungen beruhen und daß Lecithin im Wein gar nicht oder nur in Spuren vorhanden ist. Da im Wein die Phosphate in saurer Lösung vor-

[1]) Annales de Chimie analytique 1913, **18**, 193. — [2]) Mitt. Lebensm.-Hyg. (Schweiz) **4**, 14—41. — [3]) Chem.-Zeit. **37**, 985 u. 986. — [4]) Arch. Pharm. 1904, Bd. 242, 138. — [5]) Chem.-Zeit. 1904, 663.

handen sind und deshalb in Alkohol übergehen, ist es nicht angängig, die alkohollösliche P_2O_5 ohne weiteres als Lecithinphosphorsäure anzusprechen. Zum Nachweis des Lecithins muß man vielmehr den Rückstand des alkoholischen Auszugs mit Chloroform behandeln, das etwa vorhandenes Lecithin aufnimmt, während saure Phosphate oder freie P_2O_5 ungelöst bleiben.

Zum Nachweis der Citronensäure im Wein. Von **W. Fresenius** und **L. Grünhut.**[1]) — Nach einer Besprechung der bis jetzt zur Prüfung des Weines auf Citronensäure hauptsächlich dienenden Verfahren, haben die Vff. zur Beurteilung der Zuverlässigkeit dieser Methoden eine Anzahl deutscher Naturweine — und zwar im Originalzustande sowie auch nach Zusatz einer geringen Menge Citronensäure — einer vergleichenden Nachprüfung auf das Vorhandensein von Citronensäure unterzogen. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen: 1. Die Reaktion von Denigès kann als beweiskräftig für den Nachweis eines Citronensäurezusatzes zum Wein nicht angesehen werden. 2. Die Reaktion von Möslinger, unter Berücksichtigung der Abänderung durch Krug, besitzt eine solche Beweiskraft. Auch läßt sie bereits die Gegenwart kleiner Mengen von Citronensäure deutlich erkennen. 3. Die Reaktion von Schindler besitzt gleichfalls Beweiskraft; doch lassen sich kleine Mengen Citronensäure mit ihrer Hilfe nur unsicher, bezw. zuweilen gar nicht, auffinden.

Über den Nachweis der Citronensäure im Wein (zu einer kürzlich erschienenen Abhandlung von Fresenius und Grünhut). (Siehe vorstehendes Referat, Ztschr. f. analyt. Chemie **52**, 31.) Von **M. G. Denigès.**[2]) — Der Vf. weist zunächst darauf hin, daß seine Manganquecksilbermethode, wie sie in Frankreich durch Ministerialerlaß vom 18. Jan. 1907 eingeführt ist, völlig geeignet sei, um die Frage nach der Anwesenheit von Citronensäure im Wein mit Sicherheit zu entscheiden. Aus den von Fresenius und Grünhut mitgeteilten Befunden zieht der Vf. den Schluß, daß das Schindler'sche Verfahren zum Nachweis von Citronensäure durchaus ungeeignet, während die Methode Möslinger-Krug wenig empfindlich ist. Auf Grund weiterer Untersuchungen, die der Vf. angestellt hat, kann die Manganquecksilbermethode dadurch noch empfindlicher gemacht werden, daß man die angegebene Menge des Quecksilberreagenses auf die Hälfte verringert oder ein Reagens verwendet, das zweimal weniger H_2SO_4 auf die gleiche Menge Quecksilber enthält. Die Verwendung von PbO_2 ist nicht unbedingt notwendig. Die Bestimmung der Citronensäure durch Diaphanometrie nach der Manganquecksilberbehandlung darf nicht in wäßrigen Lösungen sondern in einer Flüssigkeit stattfinden, die möglichst den gleichen Gehalt an Alkohol, Zucker, Glycerin, fixen Säuren aufweist, wie der zu prüfende Wein. Die Hinzufügung von 1 Tropfen H_2O_2 ist hierbei unerläßlich, damit etwa gebildetes MnO_2 völlig entfernt wird.

Die Bestimmung des Extracts im Wein und Wermutwein. Von **C. Mensio.**[3]) — Der Vf. weist zunächst darauf hin, daß die jetzt gebräuchliche Methode der Extractbestimmung zwar leicht auszuführen sei,

---

[1]) Ztschr. f. analyt. Chemie **52**, 31—35. — [2]) Annales de Chimie analyt. **18**, 393—402. — [3]) Separatabdruck der Stazione Enologica Asti 1913, 1—23.

jedoch auf Exaktheit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse keinen Anspruch machen könne. Hauptsächlich wegen der mit Wasserdampf flüchtigen Ester der Äpfelsäure und der Bernsteinsäure und selbst des Glycerins verändert sich das Gewicht des Extractes. Bereits am 1. Januar 1889 wurde von dem Minister für Landwirtschaft eine Vorschrift zur Bestimmung des Extractes für trockene bezw. für junge und süße Weine gegeben. Diese Vorschriften wurden im Jahre 1897 dahin ergänzt, daß für die zu verwendenden Platinschalen besondere Ausmaße vorgeschrieben wurden. Im Jahre 1905 wurden neue Vorschriften gegeben, die sich eng an die deutschen Methoden anlehnen und noch jetzt in Kraft sind. Auch diese Methoden können keineswegs als vollkommen angesehen werden. Es stehen sich jetzt zwei Systeme unter den amtlichen Methoden der Extractbestimmung gegenüber, nämlich ein direktes, durch Wägen des eingedampften Rückstandes aus einer gewissen Menge Wein und ein indirektes, durch Bestimmung der Dichte des vom Alkohol befreiten Weines und Ablesen des Extractgehaltes aus der Tabelle Windisch. Abgesehen von letzterer Tabelle, die zurzeit als die genaueste gilt, dienen dem gleichen Zwecke noch die Tabellen von Hager, Hoddart, Schultze, Halenke-Möslinger und Ackermann. Zum Zwecke des Vergleichs hat der Vf. in 84 Proben Wein den Extractgehalt nach den verschiedenen amtlichen Verfahren ermittelt. Aus den Untersuchungen ergab sich, daß 1. der nach der Tabarié'schen Formel bezw. mit Hilfe der Tabelle Windisch ermittelte Extract um 1,5—3,0 ‰ den durch direkte Wägung in der Platinschale erhaltenen Extract übertrifft, 2. der nach der Schweizer Methode (Dichte nach Tabarié und Tabelle Ackermann) ermittelte Extract selten gleich bezw. höher, öfters aber um 0,5—1,0 ‰ geringer ist als der Extract, den man durch direkte Wägung in der Platinschale erhält. 3. Derselbe Extract nach Ackermann für Weine mit über 40 g Extract 3,5 ‰ weniger beträgt als der nach Tabarié-Windisch ermittelte. Auf Grund weiterer Untersuchungen von Wermutweinen sowie von Zuckerlösungen, die gleichzeitig Weinsäure enthielten, gelangt der Vf. zu dem Ergebnis, daß 1. bei der Analyse stark alkoholhaltiger Getränke die Dichte nach Tabarié geringer ist als die Dichte der vom Alkohol befreiten Flüssigkeit, 2. für die noch Rohrzucker enthaltenden Weine z. B. die Wermutweine die Dichte nach Tabarié genauer ist, als die Bestimmung der Dichte in der vom Alkohol befreiten Flüssigkeit, da beim Abdestillieren des Alkohols der Rohrzucker durch die Säuren invertiert wird unter Vermehrung des Gewichts um 5 %. Da es ferner nach der jetzigen amtlichen Methode nach dem Vf. unmöglich ist, Extractwerte zwischen 37,5 und 40,0 g pro Liter zu erhalten, so ergiebt sich die Notwendigkeit ein einziges System der Extractbestimmung für alle Weine anzunehmen. Dieses System kann nur das indirekte aus der Bestimmung der Dichte sein, da die direkte Methode durch Wägung inkonstant in den Resultaten und irrtümlich in seinen Voraussetzungen ist.

Anmerkung. Es sind daher im wesentlichen die gleichen Gesichtspunkte, die auch bei uns dazu geführt haben, in dem neuen Entwurf einer amtlichen Anweisung zur Untersuchung des Weines die direkte Extractbestimmung zu verlassen. D. Ref. Siehe auch nachstehendes Referat.

Kritische Bemerkungen zur direkten Extractbestimmung im Weine. Von **C. von der Heide** und **E. Schwenk.**[1]) — Die Vff. gelangen auf Grund ihrer Abhandlung zu nachstehenden Schlußfolgerungen. Das Verfahren der sog. direkten Extractbestimmung ist zu verlassen. An seine Stelle hat das Verfahren der indirekten Extractbestimmung zu treten. Dabei ist das spec. Gewicht des entgeisteten Weines nicht durch Rechnung, sondern durch Wägung zu ermitteln. Mit Hilfe der Rohrzuckertafel wird aus dem spec. Gewicht des entgeisteten Weines der Extractgehalt bestimmt. Die Tabarié'sche Formel dient zur Kontrolle der drei spec. Gewichtsbestimmungen, wobei ein Fehler von ± 0,003 als zulässig erachtet werden kann.

Untersuchung der Schaumweine der Champagne. Von **L. Bonnet.**[2]) — Die Untersuchung beginnt mit der Bestimmung des Druckes in der auf 10° temperierten Flasche mit dem Aphrometer, das den Druck in $^1/_{10}$ Atmosphären und außerdem das entsprechende Gasvolumen anzeigt. Die Graduierung beginnt bei 1 Atmosphäre und die Flasche wird solange geschüttelt bis der Manometer einsteht. Der von Kohlensäure befreite Wein wird sodann nach den offiziellen Vorschriften untersucht. Aus der Menge der vorhandenen Kohlensäure kann der zugesetzte Zucker berechnet werden. Bei der Gärung auf der Flasche entstehen aus 1 g Zucker 0,247 l CO_2 und 0,646 ccm Alkohol d. h. es sind 15,5 g Zucker zur Bildung von 1,0 g Alkohol nötig. Ist somit die Menge des zugesetzten Zuckers bekannt, läßt sich leicht der Überschuß an Alkohol berechnen. Die so erhaltenen Werte sind von den in Berechnung zu setzenden in Abzug zu bringen, um die Zusammensetzung des zur Herstellung des Schaumweins benutzten Weins zu ermitteln. Die Methode wird an einem Beispiel erläutert.

Erkennung der Natur der Weißweine. Von **L. Semichon.**[3]) — Die Weißweine aus weißen Trauben haben bekanntlich einen höheren Handelswert, als solche aus roten Trauben (sog. Schillerweine). Letztere werden daher, um sie als Weißweine in den Verkehr bringen zu können, meist entfärbt und zwar geschieht dies durch Behandeln der Weine mit SO_2, Luft und besonders mit Tierkohle. Zum Nachweis solcher entfärbter Weine oder Verschnitten von Weißwein damit empfiehlt der Vf. folgendes Verfahren. 5 ccm Wein werden in einem auf weißer Unterlage stehenden Cylinder ohne Schütteln tropfenweise mit $^1/_{10}$ n-Natronlauge versetzt und das beim Einfallen der einzelnen Tropfen auftretende Farbenspiel beobachtet. Bei Wein aus weißen Trauben entstehen grünlichgelbe Streifen. Bei mit SO_2 behandeltem Weißwein aus roten Trauben erscheint die ursprüngliche Rosafärbung wieder. Mit Luft behandelte Schillerweine verhalten sich ähnlich wie Wein aus weißen Trauben. Bei mit Tierkohle behandeltem Wein entstehen rotfarbige Streifen. Bei Verschnitten erscheinen letztere immer zuerst.

Über den unvergärbaren Zucker (Pentose) und die Furfurolbildung im Wein. Von **R. Haid.**[4]) — Zur Prüfung der Frage, ob Furfurol im Wein aus Arabinose entstehen kann, hat der Vf. Versuche

---

[1]) Ztschr. f. analyt. Chemie **51**, 435—466. — [2]) Annal. des falsifications **6**, 285—287; durch Chem. Ctrlbl. 1913, II. 315. — [3]) Ann. falsific. **6**, 157—161. — [4]) Mitt. a. d. chem. Versuchs- u. Hefereinzuchtlaboratorium d. k. k. Lehranstalt f. Wein- u. Obstbau in Klosterneuburg.

angestellt, die bezweckten, die Wirkung der Säuren des Weines, jede für sich, auf Arabinose zu untersuchen. Diese Versuche führten zunächst zu dem Ergebnis, daß die Bildung von Furfurol beim gewöhnlichen Destillieren von vollständig vergorenem Wein nicht auf das Vorhandensein von l-Arabinose zurückgeführt werden kann, sondern daß im Wein eine andere Pentose enthalten ist, welche schon durch die Einwirkung der schwachen Säuren des Weines Furfurol abspaltet. Aus den weiteren Versuchsergebnissen zieht der Vf. den Schluß, daß Naturweine ursprünglich kein Furfurol enthalten, sondern daß dieses erst aus einer im Wein noch nicht nachgewiesenen Pentose, welche aber nicht l-Arabinose sein kann, mit zunehmender Concentrierung des Weines nach und nach gebildet wird.

Die Untersuchung des Weines mittels physikalisch-chemischer Maßanalyse ist von **P. Dutoit** und **M. Duboux** zum Gegenstand besonderer Untersuchungen gemacht worden, deren Ergebnisse in einem besonderen kleinen Handbuche[1]) veröffentlicht werden.

[1]) L'analyse des vins par volumetrie physico chimique. Mit 43 Figuren, 87 Seiten. Lausanne, F. Rouge & Co., éditeurs.

Autoren-Verzeichnis.

Die mit Sternchen (*) versehenen Seitenzahlen beziehen sich auf Mitteilungen der betr. Autoren unter Literatur.

Berichtigungen.

Jahrgang 1912 Seite 107 Zeile 2 von oben, statt 0,04 (Glühverlust) lies 6,04.
,, 1913 ,, 44 ,, 19 ,, unten, ,, Maybucher Meer ,, Maybuscher.
,, ,, ,, 94 ,, 23 ,, ,, ,, Münster ,, Münter.
145 ,, 22 ,, oben ,, Mezzaduli ,, Mezzadroli.
345 unterer Teil ist für den Stickstoffgehalt der Milchproteinstoffe statt des Zeichens n das Zeichen N einzusetzen.
381 Zeile 18 von unten, statt Parceval lies Parcival.
394 ,, 12 ,, ,, ,, E. (Barnstein) ,, F.
402 ,, 7 ,, oben ,, Rajanus ,, Kajanus

Druck von Hermann Beyer & Söhne (Beyer & Mann) in Langensalza.





